T.C MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSİTÜSÜ
İLAHİYAT ANABİLİM DALI
FELSEFE VE DİN BİLİMLERİ BİLİM DALI

GÜNÜMÜZ TABİAT FELSEFESİNDE BİLİM-FELSEFE-DİN İLİŞKİSİ

DOKTORA TEZİ

İSHAK ARSLAN

İSTANBUL 2007

T.C MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSİTÜSÜ
İLAHİYAT ANABİLİM DALI
FELSEFE VE DİN BİLİMLERİ BİLİM DALI

GÜNÜMÜZ TABİAT FELSEFESİNDE BİLİM-FELSEFE-DİN İLİŞKİSİ

DOKTORA TEZİ

İSHAK ARSLAN

DANIŞMAN: PROF. DR. BEKİR KARLIĞA

İSTANBUL 2007

ÖNSÖZ

"Günümüz Tabiat Felsefesinde Bilim, Felsefe Din, İlişkisi" başlıklı bu çalışmanın başlangıç tarihi; miladî üçüncü bin yılın başlangıcına (2000) tekabül etmiştir. Daha önce tez başlığının odaklandığı tarihsel sürecin ifadesi olarak seçilen 'çağdaş' terimi, henüz başlangıcında bulunduğumuz 21. yüzyıl ile, geride bıraktığımız 20. yüzyıllardan hangisini kastettiği hususundaki belirsizliği yeterince ortadan kaldırmadığı gerekçesiyle tez danışmanlığımı yürüten hocam Prof. Dr. Bekir Karlığa'nın tavsiyesiyle her iki yüzyılın güncel sonuçlarını kuşatacak şekilde 'günümüz' olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmaya eşlik eden araştırma faaliyeti, felsefe-bilimin genel anlamda İnsan, Tanrı ve Doğa olarak özetlenebilecek üç temel alanından 'doğa' (nature) kavramı esas alınarak yürütülmüş, bu kavramın özü, mahiyeti, düşünce tarihi boyunca geçirdiği dönüşüm süreci izlenmiş, bu veriler ışığında günümüz doğa tasavvurunun felsefe, bilim ve din ilişkisi açısından yol açtığı yeni sonuçlar tartışılmaya çalışılmıştır. Altı ana bölümden oluşan çalışmanın giriş kısmında çalışmamıza yön veren kavramsal, yöntemsel ve olgusal çerçeveler özetlenmiştir. Çalışmamızın tarihi arka planını teşkil eden birinci bölümde 'Tabiatın Klasik Kavranışından Modern Kavrayışa Geçiş süreci' incelenmiş, ikinci bölümde ise, İzafiyet ve Kuantum Teorileri üzerine inşa edilen '20. yy. Çağdaş Doğa Tasavvurunun Doğuşu' ele alınmış, üçüncü bölümde ise "Tabiatı Kavrayış ve İfade Etmede Yeni Yöntem ve Dil Arayışları" başlığı altında dil-doğa ilişkisi üzerinde durulmuştur. 'Dinî, Felsefî ve Bilimsel Yaklaşımların Buluşma Noktası Olarak Günümüz Doğa Tasavvuru'nun incelendiği dördüncü bölümde bu tasavvura eşlik eden temel kavramlar tartışılmış, beşinci bölümde ise, bu kavramların oluşturduğu zeminde ortaya çıkan 'Çağdaş Evren Modelleri' özetlenmiştir. 6. ve son bölümde, '20. yüzyıl Doğa Tasavvurunun Dini ve Felsefî Alanlarla Etkileşimi' incelenmiş, sonuç bölümünde ise, tarihsel, yöntemsel ve olgusal düzlemde çalışmamızın genel sonuçları özetlenmiştir. Buna göre, günümüz doğa tasavvuru; modern dönemde birbirinden farklı, hatta zıt olarak görülen 'felsefe-bilim-din' alanlarının giderek birbirine yaklaş-

tığını, amaçları ve yöntemleri farklı da olsa doğa zemininde yeniden buluştuklarını ortaya koymuştur.

İzafiyet ve kuantum teorilerinin olağanüstü sonuçlarıyla şekillenen günümüz doğa tasavvuruna eşlik eden zımnî bilim felsefesi, pozitivizmin neredeyse din haline getirerek yücelttiği 'mutlak bilim' anlayışı, incelenen gerçeklik parçasına, seçilen teoriye, gözlemcinin sübjektif koşullarına ve esas alınan aksiyomlar setine göre değişebilen, bu tür nispet noktalarından arındırıldığında anlamını kaybeden 'nisbî bilim'le yer değiştirmiş, sadece maddî unsurlarla açıklanmaya çalışan tek katmanlı, sabit evren ise, 'çok-katmanlı' dinamik bir evrene dönüşmüştür. İnsan-gözlemcinin yeniden önem kazandığı, mikro ve makro ölçekte belirsizliklerle kuşatılmış bu dinamik yapının, pozitivizmin doğayı anlama ve anlamlandırmada evrensel, biricik ve mutlak kabul ettiği 'bilimsel bilgi'nin dar kalıplarıyla değil, ancak farklı bilgi türlerinin de devreye girdiği bütüncül bir bakış açısıyla kavranabileceği ortaya çıkmıştır.

Konu seçiminden, kaynakların belirlenmesine ve yazım üslubuna kadar bu çalışmanın her safhasında bana yol gösteren, sadece akademik alanda değil, hayatın diğer alanlarında da örneklik oluşturan değerli hocam Prof. Dr. Bekir Karlığa başta olmak üzere görüş ve düşüncelerini benimle paylaşma nezaketi gösteren bölüm hocalarımıza ve arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

KISALTMALAR

a.g.e	**: Adı Geçen Eser**
Bkz.	**: Bakınız**
c.	**:Cilt**
CERN	**:European Organisation for Nuclear Research**
Çev.	**:Çeviren**
GUT	**:Grand Unification Theory**
FERMİLAB	**: Fermi National Accelerator Laboratory**
KS	**: Koordinat Sistemi**
No.	**:Numara**
p.	**:Page (sayfa)**
Rev.	**:Review**
s.	**:Sayfa**
TOE	**:Theory of Everything**
v.s	**:Vesaire**
v.d	**:Ve diğerleri**
vol.	**:Volume**
Yay.	**:Yayıncılık**
yy.	**:Yüzyıl**

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ

"Günümüz Tabiat Felsefesinde Bilim–Felsefe–Din İlişkisi" başlığı altında hazırlanan bu çalışmada düşünce tarihinin en temel kavramlarından biri olan 'Tabiat' (Nature)[1] kavramının 20. yüzyılın başlarında şekillenen ve hâlihazırda tartışılmaya devam edilen yeni yorumu, din–bilim–felsefe ilişkisi çerçevesinde ele alınacaktır.

Batılı düşünce geleneğinde 17. yüzyıl Bilim Devrimi'yle yaşanan köklü dönüşüme paralel olarak doğa, mekanist; bilim, determinist, felsefe ise pozitivist bir karakter kazanmıştır. Kadîm düşüncenin canlı, organik, kutsal tabiat tasavvuru, yerini mekanik, saat gibi kusursuz işleyen,

---

1 Latince "Natura", Grekçe "Physis"**:** Kadim doğa tasavvurunda, bir ilkeyi, bir prensibi, kök veya kaynağı ifade eder. Bir şeyin tabiatı, o şeyin olduğu gibi olmasını sağlayan şey'dir (İlke), Grek zihni bu kelimeyi özellikle bu anlamda kullanmış, birçok Grek filozofunun yazdığı 'Tabiat üzerine" başlıklı kitaplarda da bu birincil anlam kastedilmiştir. *Physis* kavramının anlam katmanları şöyle özetlenebilir: 1) Büyüme ve gelişim süreci (genesis), Grek zihninin "physis" olarak isimlendirdiği doğa, 'büyüme' gelişme anlamını da içerir. Bir ağacın büyümesi onun doğası gereğidir 2) Presokratik teizm bağlamında canlı, dolayısıyla kutsal, ölümsüz ve yokedilemez 'şey', 3) Varlığa çıkan maddenin sükunu ve hareketinin ilkesi ve nedeni. 4) Tanrı–doğa–ateş tanımının öne çıktığı Stoacı monizminde 'tabiatla uyum içinde' yaşamak anlamında insanın sahip olduğu ahlakî bir prensip anlamında kullanılmıştır. 5) Plotinus'un tabiat görüşü ise onun evrensel ve bireysel her iki anlamdaki ruh anlayışıyla bağlantılıdır. Buna göre insana içkin ruhun iki yüzü vardı, nous'a bakan gerçek ve üstün ruh *phronesis.* noustan uzaklaşan maddeye yönelen düşük ruh *physis.* 'Physis" kavramının içerdiği anlamlar için bkz. *Greek Philosophical Terms. A Historical Lexicon*, F.E. Peters. New York: New York University Press. 1967, Ayrıca "Psyche" kavramıyla mukayese için bkz. s.166) Bir şeyi ve o şeyin davranışlarının kaynağını oluşturan öz veya mahiyet anlamında kullanılan 'physis' kavramının anlam sahası zamanla genişleyerek, doğal şeylerin tamamı, evrenin kendisi anlamında da kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca Aristotelesçi yorumda kavrama amaçlılık da karışır: Bir şeyin uğruna varolduğu nihaî durumdur, physis. Aristotelese göre, içsel bir ilkeden doğan, sürekli hareket ederek, amaçladığı nihaî sonuca ulaşan (tamamlanan) şeyler doğaldır. Kadim dönemde kozmoloji, biyoloji ve fiziğin tamamını kuşatan 'Doğa Felsefesi' tabiri ise modern dönemden itibaren özellikle fiziğin eşanlamlısı olarak kullanılmıştır. (Nature kavramının ayrıntılı bir analizi için bkz. R.G. Collingwood, *The Idea of Nature*, s.3–9)

determinist bir *makine–evren'e* bırakmıştır. Ancak, takip eden yüzyıllarda fizik, kimya, matematik, biyoloji gibi farklı bilim dallarında meydana gelen yeni gelişmeler 19. yüzyılın sonlarına kadar etkisini sürdüren pozitivist felsefî kabullerin derinden sorgulanmasına yol açmıştır. 20.yüzyılın başlarında özellikle fizikte yaşanan iki 'sıçrama'; Albert Einstein tarafından kurulup geliştirilen İzâfiyet Teorisi ile M. Planck, N. Bohr, W. Heisenberg, E. Schrödinger, de Broglie, P. Dirac, W. Pauli gibi bir grup fizikçi–filozof tarafından kurulup geliştirilen Kuantum Teorisi, determinist–mekanist tabiat tasavvurunun büyük mesafelerde, yüksek hızlarda ve atomaltı seviyede yetersiz kaldığını ortaya koymuştur. 1900–1927 tarihleri arasında şekillenen ve tutarlı bir matematiksel formülasyonla ifade edilebilen bu iki kuram, Newtonyen doğa yasalarıyla iş gören modern fiziğin, tabiatı tasvir ederken kullandığı 'süreklilik', 'sonsuzluk', 'nokta', 'uzay', 'zaman', 'madde', 'enerji', 'atom' gibi temel kavramlarını değiştirerek yeniden tanımlamış, böylece 20. yüzyılın başlarında "*çağdaş doğa düşüncesi*" doğmuştur.

Çağdaş doğa düşüncesi, İzâfiyet Teorisi ve ardından Kuantum Teorisinin yol açtığı olağanüstü sonuçlarla birlikte, bir yandan yeni bir kozmoloji inşâ ederken, diğer taraftan da madde ve gerçekliğin yapısına ilişkin elde edilen çarpıcı bulgulara dayanarak sadece yeni bir fizik değil, aynı zamanda yeni bir bilim anlayışı doğurmuştur. Gerçekliğin yapısı ve bu yapının tasvirini sağlayan matematiksel–mantıksal modellerde yaşanan bu değişim, zorunlu olarak etkileşim içinde bulunduğu felsefî ve dinî alanları da etkilemiş, sonuçta sosyal, siyasî ve iktisadî tazammunlarıyla birlikte yeni bir dünya görüşü cesametine ulaşmıştır.

Günümüzde, doğanın bu yeni algılanış tarzını ve teorik fiziğin ortaya koyduğu çarpıcı sonuçları hesaba katmayan felsefî ve dinî çabalar daha baştan kendi kendini sınırlandırmış olacaktır. Halihazırda devam eden ve güncel tartışmalarla daha da gelişip zenginleşmekte olan günümüz tabiat tasavvuru, pozitivist düşüncenin aksine bilim, felsefe ve din gibi geçmişte farklı, hatta zıt olarak telakki edilen alanların birbirine yaklaştığını, giderek ortak bir zemini paylaştıklarını ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın amacı, 20.yüzyılda yolları 'tabiat' kavramında kesişen mezkur üç alanın; bilim, felsefe ve din'in iç içe geçen çok yönlü ilişkilerine ışık tutmak, doğanın bu yeni kavranış tarzının dinî ve felsefî sonuçlarını incelemektir. Bu incelemeye geçmeden önce, çalışmamıza yön veren yöntemsel, kavramsal ve olgusal çerçevelerin kısaca özetlenmesi konunun anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

1- Yöntemsel Çerçeve

Bilim Tarihine ilişkin dönemlendirmeler ve temel kavramların yorumlanma biçimleri, tercih edilen öncüllere ve ulaşılmak istenen sonuçlara göre farklılık arz eder. Tabiat felsefesinin kapsamına giren doğa bilimlerini, bu bilimlerin tarih içindeki gelişim seyrini, birbirleriyle olan i-lişkilerini, kurucu ve tamamlayıcı teorileri inceleme ve yorumlamada esas alınacak belli bir yön-tem tayini de ancak belirli sübjektif kriterlerin kabulüyle mümkündür. Örneğin, 'Tanrı zar atmaz' diyerek kuantum fiziğinin olasılıkçı yorumunu reddeden Einstein'ı ve izâfiyet teorisini Newtoncu geleneğin son temsilcisi saymak, ya da fotoelektrik olayı, uzay–zaman'ın rölatifleşme-si gibi pratik sonuçlarından hareketle kuantum teorisinin öncüsü olarak görmek mümkündür. Bu nedenle, yaygın doğa felsefesi literatürü ışığında yürütülen bu tür bir incelemenin içerdiği varsa-yımlara, incelediği olgulara ve ulaştığı genel sonuçlara ilişkin bazı hususları belirtmek gerekecek-tir.

Yöntemlerin sübjektif kriterler taşıması gibi, tabiatı araştırma ve anlamaya dönük aklî çıkarımların, bilhassa bilimsel modellerin kendisinden doğup geliştiği veya doğal ilişki içinde ol-duğu bir 'mitolojisi' vardır. Ne kadar kesin, objektif ve tutarlı görünürlerse görünsünler çağdaş fizik teorilerinin de dahil olduğu bütün bilimsel çerçeveler, yapıları gereği ilişkide bulundukları bu mitolojik kabuktan tamamıyla sıyrılıp soyutlanamazlar. Düşünce tarihi boyunca ilk kez fizik-sel gerçekliği, dinî, spiritüel ve mitsel öğeleri devre dışı bırakarak araştırdığını ileri süren 'mo-dern bilim'in de kendine mahsus yeni 'mit'ler oluşturduğu unutulmamalıdır. Tarih öncesi çağla-rın mitolojilerini Hesiod'dan aktaran Weizsacker, 'demir çağı'na dahil olan modern insanın mi-tinin "insanın bilgisi ve gücünün sınırsızlığı" düşüncesi olduğunu vurguluyor:

> "Hesiod anlatıyor: Başlangıçta altın çağın insanı kaygısız ve mutlu olarak yaşadı. Gümüş çağın insanı; sonsuzluğun çocuğu onu takip etti. Sonra bronz çağın insanı geldi; şu kudretli kahramanlar. Nihayet çabanın ve alın terinin boyunduruğu altında bizler, demir çağ'ın insanları geldik. (…..) Modern insan, bilgisine ve gücüne karşı alt edilemez sınırlandırmaları aşabileceğini düşünüyor. Bu tutum dünyanın sonsuzluğu doktrini içinde bizatihî bir sembol, daha önce olduğu gibi yeni bir mit yaratmıştır." [2]

---

[2]C.F Von Weizsacker, *The History of Nature*, The University of Chicago Press.Chicago, 1949, s.64–67

Bu tarihsel hakikate rağmen, modern doğa felsefesi, özellikle aydınlanmacı filozoflar ve Comte gibi aşırı pozitivistlerin elinde, doğa ve doğa bilimlerinin mitsel, mistik ve giderek her türlü metafizik unsurdan arındırılması amacının biricik ve güvenilir aracına dönüştürülmüştü. Oysa Schlick'in ifadesiyle tabiat felsefesinin görevi, 'doğa bilimlerinin önermelerinin anlamlarını yorumlamaktı. Dolayısıyla tabiat felsefesinin kendisi bir bilim değil fakat tabiat yasalarının anlamı çerçevesinde yürütülen bir aktivitedir.'[3]

Başlangıçta vurgulandığı üzere 'doğa felsefesi' alanında yapılacak çalışmaların kesin ve objektif kriterlere göre yürütülmesini engelleyen öznel ve nesnel sınırlar bulunmaktadır. Öznel zorluk, kendinde şey olarak doğanın her insanın sübjektif değer dünyasında yeniden şekillenmesi (tasavvur) yani denklemin 'felsefesi' kısmından, nesnel zorluk ise seçilen gerçeklik parçasına, gözlemcinin niyetine ve gözlem tarzına göre farklı sunum biçimlerine (manifestation) bürünen doğanın 'çok–katmanlı' dinamik yapısından, yani denklemin 'doğa' kısmından kaynaklanmaktadır. Üstelik 'Doğa Felsefesi' terkibinden hareketle elde edilen bu sonuç 'doğa' ve 'tarih' ilişkisi başta olmak üzere doğa ile ilişkilendirilebilecek bütün alanlara teşmil edilebilir. Doğanın ve insan–gözlemcinin dinamik yapısından kaynaklanan bu öznel ve nesnel zorluklar doğal olarak doğanın bilgisini elde etmeye dönük epistemolojik çabalara da sirayet etmektedir. Tabiatın kavranmasına yönelik bilme çabası, eş zamanlı olarak, hem an be an olmakta olanın, hem de tarihte olanın bilincidir. Olmakta olanın bilincidir, çünkü araştırmamızın odağı olan 'doğa'nın bizzat kendisi her an yeniden varolmaktadır. Tarihte olanın bilgisidir, çünkü gerek doğada varolan nesneler olaylar ve olguların kendisi, gerekse bunların gözlemlenip deneylenmesi, ölçülüp kaydedilmesi bir tür tarihsel araştırma konusudur. Bu anlamda bir yönden tarihle benzeşen doğa, diğer yönden 'an be an olmakta olan' ise, doğanın bilgisi, eş zamanlı olarak hem şimdi ve burada olanın, hem de tarihte olanın bilgisini taşır. Bu yönüyle doğanın bilgisi, tarihsel tecrübenin konusu olması nispetinde geleceğe dönük öngörülere de dayanak teşkil eder.

---

[3] Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press. New York, 1968, s.3

Felsefe–Bilim'in[4] doğa, insan, Tanrı diye genellenebilecek üç temel alanı esas alındığında, kabul edilen aksiyomatik bütünlüğe ve takip edilen yönteme bağlı olarak bu alanların her biri kendi başına, ya da birbiriyle olan ilişkileri bakımından incelenebilir ki, düşünce tarihi bunların örnekleriyle doludur. Yukarıda işaret edilen öznel ve nesnel sınırlar hatırda tutulmak kaydıyla doğa, bu üç temel alan arasında, aklî–mantıkî analize uygun, somut ve nesnel özellikleriyle varlığın özüne dönük araştırma faaliyeti için, denetlenmeye ve test edilmeye uygun bir zemin teşkil eder. Bu nedenle başlangıçta amaçları, yöntemleri ve soruları îtibarıyla farklılık arz etmesine rağmen, felsefe, bilim ve dine ilişkin düşünme tarzları 'tabiat' ortak zemininde kesişmektedir. Bilimin nesnesi de, araştırma sahası da zorunlu olarak tabiat iken, dinin özü ve kaynağı olan vahiy de muhataplarıyla tabiat zemininde ve tabiatla tutarlılık içinde buluşur. Tabiat–insan, Tabiat–Tanrı ve nihayet İnsan–Tanrı ilişkisi'nin tutarlı ve dengeli inşâedilemediği dinler ve medeniyetlerde, söz konusu temel ontolojik ilişkiler düzleminin dünya hayatını biçimlendiren epistemolojik ve aksiyolojik boyutları da, bunların iz düşümlerinin birebir yansıdığı, iktisadî, siyasî ve sosyal düzenler de sağlıklı olarak inşâ edilemez. Dolayısıyla, her hangi bir medeniyetin doğa tasavvurunda yaşanan kırılma, eşzamanlı olarak o medeniyetin insan ve Tanrı tasavvurundaki kırılmayı da beraberinde getirmiştir. Örneğin 17. yüzyılda Batılı doğa tasavvurunda yaşanan köklü dönüşüm, bir sonraki yüzyılda bilim–din ilişkisinden siyaset ve ekonomiye kadar bütün bir dünya görüşünün ve yaşam biçiminin değişmesine yol açmıştır. Doğayı değerden ve anlamdan yoksun her türlü keyfî amaç için kullanılabilir gören, dolayısıyla onu insanın kendi mülkü sayan, insanı Tanrı'nın yerine koyan, böylece Tanrı'yı doğa ve insandan koparıp atıl bırakan profan bir anlayış, teknolojik gelişmelerin göz alıcı ivmesiyle de birleşerek, giderek kendine ve doğaya zarar veren yok edici bir karaktere bürünmüştür.

Bu çalışmada, araştırma faaliyeti felsefe–bilimin söz konusu üç temel alanından 'doğa' üzerinden, doğa merkezli bir bakış açısı esas alınarak yürütülmüştür. Nitekim, 'Nasıl bir doğa tasavvuru?' sorusu, aynı zamanda 'Nasıl bir insan?' ve nihayet 'Nasıl bir Tanrı tasavvuru? anlamına gelir ki, yukarıda vurgulandığı üzere bu temel soruların insanî–aklî imkanlar çerçevesinde sınanabileceği yegane zemin doğadır. Şu halde, 'Doğa nedir?', 'Görünen doğanın arkasında yatan

[4] Bu çalışmada 'Felsefe–Bilim' tabiri, Teoman Duralı'nın tanımladığı biçimiyle, 'bilgelikten çıkıp felsefeden geçerek bilime uzanan' akılyürütme faaliyeti olarak, felsefe-bilim sistemleri ise; 'maddecilik, mekanizm, evrimcilik, maneviyatçılık; dünyatasavvurlarından türemiş ideolojiler ve bunları günlük hayatta dile getiren dünyagörüşleri; ideolojilerin siyasi ve iktisadi çerçeveleri' anlamında kullanılmıştır. Felsefe-Bilim'in tarafı, çevresi, konuları ve tasnifiyle ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Teoman Duralı, Felsefe-Bilime Giriş, Çantay Kitabevi, İstanbul, s.163-174

daha temel bir gerçeklik alanı var mıdır?' 'Doğal yasaların kendisine göre işlediği temel prensipler bulunabilir mi?' türünden kadim sorular 'doğa filozofları' ismiyle anılan Antik Yunan düşürleri için ne kadar anlamlı ise, Ortaçağların 'doğa filozofları' (Natural Philosopher) için de 20. yüzyılın bilim adamı–düşünürü için de o kadar anlamlıdır.

Çağdaş 'Bilim Tarihi' disiplininin kurumlaşmasını sağlayan George Sarton, "Bilim, sistemleştirilmiş pozitif bilgidir", tanımından hareketle "Pozitif bilginin üretilmesi ve sistemleştirilmesi, gerçekten birikebilen ve gelişebilen tek insanî faaliyettir" hipotezine ve nihayet "Bilim tarihi, insanlığın gelişimini tasvir edebilen tek tarihtir. Hakikatte, gelişme kavramının bilim sahasının dışındaki sahalarda belirgin ve tartışılmaz bir anlamı yoktur" [5] sonucuna ulaşır. Bu çalışmanın kapsamına giren ve yeni fiziğin sonuçlarıyla paralellik arz eden çağdaş bilim tanımı ve felsefesi ise, Sarton'un tek tip ve ilerlemeci pozitivist yönteminin aksine, onu biricik ve imtiyazlı bir üst merciden çok, diğer insanî bilme tarzlarıyla bütünlük içinde ele alan yaklaşımlara yakın durmaktadır.

2- Kavramsal Çerçeve

Genel bilim tarihi çalışmaları ve standart ders kitaplarında Thales'le başlayıp Sokrates'le sona eren Presokratik dönem 'Doğa Felsefesi', Sofistler ve Sokrates'le belirginleşen dönem 'İnsan Felsefesi', Platon ve Aristoteles'le özdeşleşen dönem ise 'Sistematik Felsefe' olarak isimlendirilmekte, 17. yüzyılın Newtoncu doğası 'klasik', çağdaş doğa tasavvuru ise 'modern' olarak ifade edilmektedir. 'Doğa' gibi sürekli ve belirleyici bir kavramı Presokratik döneme veya sadece belli tarihsel süreçlere hasretmek yerine bu kavramın düşünce tarihi boyunca izlediği dönüşüm sürecini incelemeyi hedefleyen bu çalışmada ise, Antik Yunan, Çin, Hint, Mısır, Mezopotamya gibi eksen çağların kurucu medeniyetlerinin tabiat anlayışları 'kadim', genel çerçevesini Platon–Aristoteles–Batlamyus'un çizdiği doğa tasavvuru 'klasik' olarak kabul edilmekte, Newton'la temsil edilen 17. yüzyıl ve sonrasının doğa düşüncesi ise Aristoteles klasiğinin 'modern'i sayılmaktadır. Halihazırda şekillenmeye devam eden mevcut doğa tasavvuru ise kavramın genel anlamda kullanımıyla 'çağdaş/günümüz doğa tasavvuru', dar anlamda kullanıldığı yerlerde ise 'yeni fizik' olarak tanımlanmıştır.

Günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde yürütülen tartışmalarda dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan biri 'doğa', 'bilim', 'din' 'bilim devrimi', 'düzen', 'determinizm' gibi sıkça

---

[5] George Sarton, *Bilim Tarihinde Yöntem*, s.80 (Sarton'un 4 Ekim 1934 yılında Harvard Üniversitesi Bilim Tarihi bölümünün açılış seminerinde yaptığı konuşmadan alınmıştır)

başvurulan kavramların hangi dönemde ve hangi bağlam (context) içinde kullanıldığının netleştirilmesi meselesidir. Örneğin doğayı araştırma faaliyetini tanımlamak üzere, mahiyeti, bağlamı ve içinde doğup geliştiği paradigma'dan bağımsız olarak genel, kuşatıcı ve tarih üstü bir kavram olarak *'bilim'* tabirini kullanmak mümkün değildir. Aynı şekilde, '17. yüzyıl bilim devrimi' gibi belirli dönemleri ve kritik dönüşümleri tanımlayan tarihi süreçler de, seçilen bilim tarihi görüşü ve yöntemine göre farklı anlamlara bürünmektedir.

Bu çalışmada, doğa tasavvuru'nu oluşturan kavramsal şema, yukarıda zikredildiği şekliyle Eksen çağlar/Kadim, Aristotelesçi/Klasik, Newtoncu/Modern ve Günümüz/Çağdaş ayrımları esas alınarak tasnif edilmiş ve genel kavramların kullanımında her dönemin kendine mahsus özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin düşünce tarihi boyunca kuşatıcı ve üst bir kavram olarak doğa araştırmalarına karşılık gelecek şekilde kullanılan 'bilim', kadim dönemde 'kutsal bilim', klasik doğa tasavvuru bölümünde 'klasik bilim', 17. yüzyıl ve sonrasında 'mutlak bilim' günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde kullanıldığında ise 'nisbî bilim' olarak kavramsallaştırılmış, bilim tanımına bağlı olarak 'yasa' 'düzen', 'gerçeklik' gibi bilimle birlikte kullanılan ikincil kavramlar da kullanıldığı kontekse göre ayırt edilmeye çalışılmıştır. Pozitivist dünya görüşünün basitten mükemmele doğru ilerleyen, bilimsel bilgi sayesinde, aşama aşama keşfedilerek sonunda bütün gizlerinin açığa çıkarılacağını varsaydığı tek katmanlı 'maddî evren' anlayışına karşılık, günümüz fiziğinin 'görecelî , 'kaotik', 'canlı', 'organik', 'indeterminist', 'bilinçli' 'holografik' evreni 'çok–katmanlı' ya da '*itibari evren'* olarak kavramsallaştırılmıştır.

3- Olgusal Çerçeve

Dönemlendirme ve kavramsallaştırma süreçlerinde olduğu gibi, doğa felsefelerinin arka planını oluşturan olaylar ve olgulara ilişkin tartışmalar da, giriş bölümünde zikredilmesi gereken önemli hususlardandır. Genel olarak doğa tasavvurlarının, özel olarak da günümüz doğa tasavvurunun incelenmesinde karşılaşılan dilsel, kavramsal ve yöntemsel sorunların yanı sıra özellikle İzâfiyet ve Kuantum teorilerinin anlaşılması güç karmaşık yapısından kaynaklanan hususî zorluklar bulunmaktadır. Bu nedenle, günümüz doğa tasavvuru'nun incelenmesine yönelik kapsamlı ve derinlikli bir araştırma, ister istemez, bu tasavvurun doğal ifade aracı haline gelen matematiksel fiziğin soyut formüllerinden oluşan üst bir lisana başvurulmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak bu incelemede günümüz doğa tasavvurunun söz konusu fiziksel–matematiksel boyutu, bir yandan bu sembolik üst–lisanın özel bir uzmanlık gerektirmesi, öte yandan bu tarz bir incelemenin, fel-

sefî–dinî sonuçlara odaklı çalışmamızın esas hedefinin dışında kalması dolayısıyla ihmal edilmiş, bunun yerine olabildiğince, formel semboller dünyasının arkasında yatan kavramsal çerçevenin îma ettiği felsefî boyut göz önünde bulundurulmuştur. Şu halde sonsuz büyük ve sonsuz küçük alanlarla kuşatılmış iki belirsizlik ekseni arasında, pratik ve teorik sınırlarla malul, nâif, bulanık bir gerçeklik tanımı üzerine inşâedilen ve halen canlı olarak tartışılan günümüz doğa tasavvurunun güncel bir tasvirini yapmak ancak sübjektif tasnifler, indirgemeler ve doğal olarak hatalar içeren tahminlerin göze alınmasıyla mümkündür. Bu çalışmada ortaya konan yaklaşımların, kavramsallaştırmaların ve ulaşılan sonuçların objektif olarak değerlendirilmesi de zikredilen özel ve genel zorlukların göz önünde bulundurulmasıyla ilişkilidir. Buna rağmen, izâfiyet ve kuantum gibi çağdaş fizik teorilerine ilişkin tasvir düzeyinde kalan bir değerlendirmenin bile mevcut doğa kavrayışının anlaşılmasında önemli katkılar sağlayabileceği unutulmamalıdır.

Aristoteles–Batlamyus doğa tasavvuru, 17. yüzyıl bilim devrimi, 19. yüzyıl pozitivizmi ile 20. yüzyılda şekillenen izâfiyet ve kuantum teorileri, diğer bir ifadeyle 'doğa' kavramının paradigmalar arası geçiş sürecinde uğradığı değişim süreci, bu çalışmanın başvurduğu olgusal çerçeveyi oluşturmaktadır. Aristoteles'ten günümüze kadar 'doğa felsefesi' başlığı altında incelenebilecek çok sayıda tarihsel olgu bulunmasına rağmen, bu olgular zinciri kronolojik olarak tekrarlanmak yerine, günümüz doğa tasavvuruyla ilişkisi açısından önem taşıyan dönüm noktaları ve tipik olgular üzerinde durulmuştur. Örneğin, Newton'un senteziyle son şekline kavuşan mekanist–determinist modern doğa tasavvuru, Kepler, Galileo, Newton gibi dönemin kurucu şahsiyetlerinin dindar kişiliğine rağmen, 18. ve 19. yüzyıldaki takipçilerin elinde din dışı bir yapıya dönüşmüş ve pozitivist bir kavrayışın aracı haline getirilmiştir. Kadîm doğa anlayışının canlı, organik, bütüncül, anlam dolu, nihayet kutsal doğası parçalanmış, metafizik içeriğinden ve bilim–ötesi îmalarından arındırılmış, mekanist–determinist yasalarla işleyen, dolayısıyla bu yasaların bilgisine sahip insan eliyle kontrol edilebilir, yönlendirilebilir, hatta denetlenebilir, katı, maddî cansız bir kütleye dönüşmüştür. Doğayı sembollerle, işaretlerle bezenmiş, anlam dolu ilahî bir kitap olmaktan, insanı da bu karmaşık işaretleri çözerek, anlam dolu doğa kitabını okuyarak 'hakikate' ulaşabilecek okuyucu–muhatap konumundan çıkaran söz konusu fiziksel kavrayış, katkıda bulunduğu bilimsel–teknolojik kazanımlara rağmen, kadim düşünce geleneğinde hassas bir bütünlük oluşturan Tanrı–evren–insan ilişkisinin bozulmasıyla sonuçlanmıştır.

Kadîm düşüncenin, Ortaçağdan itibaren tahrif edilmeye başlanan ve bilhassa 17. yüzyıl bilimsel devrimi sonrası dağılan parçaları, bambaşka biçimlerle de olsa günümüz doğa tasavvurunda buluşma imkanı bulmuştur. 21. yüzyılın doğa tasavvuru; yüz yıl öncesinin pozitivist ön-

yargılarıyla birbirinden kategorik olarak ayrı telakki edilen Din, Bilim ve Felsefe için yeniden ve bu defa yepyeni açılımlara imkan veren bir buluşma noktası konumundadır.

1- TABİATIN KLASİK KAVRANIŞINDAN MODERN KAVRAYIŞA GEÇİŞ (1543–1687)

Geleneksel batı düşüncesinin tarihsel süreçte oluşturduğu 'doğa tasavvuru'nun ayırıcı vasfı nedir? 17. yüzyılda neden ve nasıl köklü bir dönüşüm yaşanmıştır? İki önemli sıçramanın yaşandığı 20. yüzyılda şekillenen doğa tasavvurunun temel özellikleri nelerdir? Halen tartışılan ve şekillenen yeni doğa tasavvurunun geleneksel Batılı doğa düşüncesi çerçevesinde taşıdığı süreklilik ve farklılık unsurları nelerdir? Bu ve benzeri sorular bağlamında incelendiğinde Batılı zihnin oluşturduğu doğa tasavvurunun genel olarak zıt kutuplu bir eksen üzerinde şekillendiği ortaya çıkar: İlki, doğanın her türlü metafizik bağlantıdan bağımsız olarak kendi başına ve mutlak varolduğu kabulü. İkincisi bunun tam tersi olarak, doğanın duyular âlemine konu olan tarafı da dâhil olmak üzere yadsınışı ve giderek fiziksel gerçekliğinin yok sayılması. Batı düşünce geleneğine mensup doğa tasavvurlarının, kendi içinde gösterdiği onca farklılığa ve hatta karşıtlığa rağmen bu iki eksen arasında bir yerde vücut bulduğu düşünüldüğünde 20. yüzyılda ortaya çıkan çağdaş doğa tasavvurunun, her iki eksenin izlerini de taşıması doğaldır. Doğa'nın nesnel incelemeye konu olan, duyularla hissedilebilen somut fenomenler âlemi *Natura Naturata* ve bu fenomenler âleminin sürekli kendisinden kaynaklandığı öz kaynak *Natura Naturans* olarak köklü biçimde ikiye ayrılması, bu düalist yapı üzerine gelişen klasik kozmolojinin ay–altı ve ay–üstü âlem olarak bölünmesi, Platon'un, varlığı idealar dünyası ve gölgeler dünyası olarak kategorik olarak ikiye ayırması, Descartes'in Tanrı'yı ispatlamak üzere *res extensa* ve *res cogitans* olarak varlığı iki farklı töze indirgeyerek kartezyen geleneği pekiştirmesi, Newton'un saat metaforuyla ifade edilen mekanik evreninin çekim gücü (gravitasyon) gibi mekanizmle açıklanamayan vitalist nitelikler taşıması (vis viva), Einstein'ın, üst sınırını ışığın hızının belirlediği göreli evreninin hıza ve koordinat sistemine göre nitelikçe farklılaşması, Kuantum evreninin atom–altı ve atom–üstü olarak farklı fizik yasalarının geçerli olduğu iki gerçeklik alanına bölünmesi Batılı düşünce geleneğinin evreni ele alış biçiminin sürekliliğini açıkça ortaya koyar. Aynı zamanda madde, ruh, hareket, atom, uzay, zaman gibi merkezî kavramların tarihsel süreçte geçirdiği değişim ve kazandıkları yeni anlam katmanlarına rağmen bu geleneğin doğa'yı tanımlamada kullandığı üst–kavramsal çerçevede köklü bir değişiklik yaşanmadığı ileri sürülebilir. Aristoteles'in maddeye içkin olarak tasavvur ettiği teleolojik gücün (physis) veya Platonik arketiplerin (idealar) günümüz fiziğinde farklı görünümlerle yeniden canlanması da bu sürekliliği gösteren tipik örnekler olarak zikredilebilir. Ancak, Göreli-

lik ve Kuantum Teorileri'nin günümüz doğa düşüncesini biçimlendiren olağanüstü sonuçları göz önüne alındığında, geleneksel doğa tasavvurundan köklü bir kopuşu çağrıştıran farklı yöntem ve yorumların varlığının da eşzamanlı olarak hesaba katılması gerekir.

Günümüzde izâfiyet ve kuantum teorileri çerçevesinde makro ve mikro ölçekte sonsuz mesafelere doğru genişleyen 20. yüzyıl kozmolojisi, Aristoteles'in sonlu, kapalı, düalist evreninden bütünüyle farklıdır. Modern bilimin sonucu olarak hızla gelişen teknoloji ise, felsefe–bilimi etkileyen ikincil bir unsur olmak yerine artık 'teknoloji felsefesi' başlığı altında bizatihî felsefî bir çaba olarak tartışılmaya başlanmıştır. Kuantum fiziğiyle etkileşim halinde olağanüstü sonuçlara yol açan genetik–bilim, dijital devrim, yapay zeka, sinir–bilim, sınırları kuasarlara kadar uzanan uzay çalışmaları, hassas aletler aracılığı ile maddenin en küçük birimlerine müdahale edilerek atomsal ölçekte olağanüstü uygulamalara imkan veren nanoteknolojiler, insan, bilinç ve sosyal düzenler gibi karmaşık süreçleri daha derinden analiz etmeyi amaçlayan yeni psiko–sosyal çözümlemeler ve bütün bu gelişmelerin tetiklediği yeni felsefî yaklaşımlar geleneksel doğa tasavvuru çerçevesinde kalınarak açıklanamayacak farklılık unsurlarından bazılarıdır. Çağdaş doğa tasavvurunu söz konusu farklılık ve süreklilik unsurlarıyla birlikte kavramak için öncelikle klasik tabiat tasavvurunu kısaca özetlemek, ardından modern doğa düşüncesinin doğmasıyla sonuçlanan 17. yüzyıl bilim devrimini ana hatlarıyla ele almak gerekmektedir.

1.1. Organik Doğadan Mekanik Doğaya

1.1.1 Klasik Doğa Tasavvuru: Aristoteles–Batlamyus Evreni

Fizik, 'hareket eden şey'in, daha doğrusu 'hareketin' bilimidir. Hareket ise, Aristoteles fiziğinde şey'in potansiyel olandan aktüel olana doğru gerçekleşme çabasıdır. Aristoteles tabiat (physis) ile '*şeylerin kendisinde doğal olarak içkin olan hareketin veya eylemsizliğin prensibi*'ni[6] anlar. *Physics*'de Aristoteles tabiatı "bir amaç için işleyen, devinen bir neden" olarak karakterize eder ve onu "hareket ve değişimin prensibi" olarak tanımlar.[7] Platonik *Psyche* kavramının yerine *Physis*'i koyan Aristoteles, bir yandan yaşam ve hareket arasında diğer yandan da amaç (telos) ve akıl

[6] F.E Peters. *Greek Philosophical Terms.* s.159, Julian Marias. *History of Philosophy,* Dover Publication, Inc, New York, 1967 s.78

[7] Aristoteles. *Fizik* II, 192b

(nous) arasında kuvvetli bir bağlantı kurdu. Yaşam ve hareket arasındaki bağlantı sorunu, *physis*'in cansız nesneler alanına kadar indirilip genişletilmesiyle çözüldü ve 'doğal hareket' doktrini ortaya çıktı. Cansız nesneler sadece hareketin pasif prensibine sahipken– ki bu nedenle ancak dışardan hareket ettirilebilirler–, canlı nesneler hem hareketin aktif prensibine (arche ve causa) hem de ilk harekete sahiptir.[8] Şu halde, tabiat nedenlerle iş görür (operate) ki o nedenler de hareketleri ve değişimleri üretir. Tabiatla, yani fizik veya doğa felsefesiyle ilgili bir araştırma, bu nedenler (causa) ve hareketlerin ve onların neden olduğu değişimlerin bir analizini ve onlara dönük çalışmayı da içermelidir.[9] Bu nedenler zincirinin sonuçta kendisine zorunlu olarak bağlandığı ilk muharrik (Tanrı) ise, kendisi hareket etmediği için fizik biliminin değil metafiziğin konusudur. Dolayısıyla fizik bilimi ay altı âlemindeki tek tek nesneler ve bunların nedensel ilişkilerini inceler.

Tek tek nesneler zaman içinde yok olur ve tekrar varlığa gelirler. Fakat bu değişimlerin kendisine göre olduğu *Formlar*, sürekli aynı kalır. Şimdiye kadar varolan Formlar, bundan sonra da varolmaya devam edecektir. Bir başka deyişle tekil varlıklar zamanla değişip yok olsalar da türler aynı biçimde kalacaktır. Platon'un en yüksek ideasının 'iyi ideası' olması gibi en yüksek form olan 'ilk muharrik'ten en alttakine kadar bütün formlar, ilk muharrik'in subûtiyetinden pay alır. Öz (essence) ya da doğal bir şeyin formu, onun bireysel gelişiminin nihaî gayesi, sonudur; form nesnenin physis'i, yani onun tabiatıdır. Öyleyse, fizik, 'physis'i, 'form'u, çalışan bir disiplindir. 'Physis' ayrıca, formların rasyonel düzeninde, bütün formların toplamıdır da. Öyle ki, bu düzen sonsuz, değişmez, yaratılmamış ve kendi kendini yeniden üretebilir ve aklîdir. (rational) Bu tablodan açıkça anlaşılacağı üzere Aristoteles, tabiatı antropomorfik bir biçimde düşünmüştür. Ona göre tabiat 'şeyleri yapar' ve tam olarak söylediği üzere, 'tabiat her şeyi belirli bir gayeye göre yapar'[10]

Aristotelyen dünya görüşü, evreni çok büyük bir organizma olarak resmetmişti. Sadece bir filozof olarak değil bir biyolog olarak Aristoteles, bütün değişim süreçlerini yaşayan organizmaların gelişimi ve büyümesinden ödünç alarak analiz etmişti. 'Meşe palamudu fidanı meşe palamudu, tavuk civcivi daima tavuk oluyor, at olmuyordu. Bu gözleme bağlı olarak, Aristoteles bü-

---

[8] F:E Peters. *Greek Phisosophical Terms.* s.159

[9] Edward Grant, *Science and Religion, From Aristotle to Copernicus.* s.46

[10] R. Hooykaas. *Religion and The Rise of Modern Science*, Grand Rapids: Eerdmans Publishing Company, 1972, s.5–6

tün değişim ve hareket formlarının, bütün doğal süreçlerin, bir amaç, bir gaye, (final causa) ve ayrıca objenin formu olarak da anılan bir nihaî neden tarafından yönetildiği sonucuna vardı.'[11]

Aristoteles evreninde, gelişim, değişim, amaçlılık gibi zorunlu olarak 'hareket'i gerektiren kavramların yol açtığı temel soru şuydu: Nesneleri hareket ettiren şey nedir? Aristoteles için hareketin kaynağı evrenin dışında, evrene dayatılan bir şey değil, kendisinin fizik tanımına uygun olarak doğanın bizzat içinde olmalıydı. Bu nedenle, 'Aristoteles için doğa dünyası, İoanyalılar ve Platon için olduğu gibi, kendi kendine devinen şeyler dünyasıdır. Canlı bir dünyadır; onyedinci yüzyıl madde dünyası gibi eylemsizlikle değil, kendiliğinden devinimle vasıflı bir dünya. Bu anlamda doğa süreçtir, gelişmedir, değişmedir.'[12] Bir cümleyle özetlenmek istenirse, Aristotelesçi evren anlayışı, kendi kendine hareket eden, dolayısıyla canlı, ruh taşıyan, akıllı, akıllı olduğu için düzenli ve bir amaç doğrultusunda hareket eden devasa bir organizma olarak ifade edilebilir. 'Devasa bir hayvan' metaforuyla sembolize edilen Aristoteles'in canlı organik evreni, Ortaçağ'da Tektanrılı dinlerin süzgecinden geçerek dinî bir boyut kazanmıştı. Evren ayüstü–ayaltı âlem olarak nitelikçe birbirinden farklı iki alana ayrılıyordu. Oluş ve bozuluşa konu olan ay altı âlem (yer), dört unsurun farklı oranlardaki terkibinden oluşmaktaydı. Hareket, unsurların doğal yerlerine ulaşma çabasıyla açıklanıyordu. Değişimin söz konusu olmadığı ay üstü âlemde hareketin ilk nedeni Tanrı sevgisiydi ve gök cisimleri, zorunlu olarak en mükemmel hareket sayılan dairesel bir yörünge üzerinde deveran ediyordu. Ay üstü âlem, beşinci element sayılan ether (aether) ile doluydu. Etherle dolu bir ortamda katı (solid) küreler (felek) aracılığı ile taşınan aynı zamanda akıl ve irade sahibi olan göksel cisimler bulunuyordu. Merkezinde yeryüzünün bulunduğu bu hiyerarşik evren tablosu dış küreyi kuşatan sabit yıldızlar kümesiyle (Atlas) tamamlanıyordu. Birbirinden nitelikçe farklı bu ikili evren tablosunda ay üstü evrenin dili matematik, ay altı evrenin dili ise Fizik'ti. Evrenin bu tarzda sağlam bir hiyerarşi ile düzenlenişi düşünce tarihi boyunca ilkin Yeni Platonculuk, ardından Hristiyanlık ve nihayet İslam Düşüncesi ile dinî, hatta giderek mistik bir karakter kazandı. 'Ortaçağlarda skolastikler Aristotelyen mirası Hristiyan öğretiye eklemlediler, nihaî sebep nosyonunu da ilahî gaye ile birleştirdiler.'[13]

Kısaca özetlenen bu evren anlayışına göre doğa felsefesi neyi kapsar? 'Fizik veya doğa felsefesi, ay–altı ve ay–üstü nesnelerin hareketlerini, ay–altı âlemde dört elementin hareket ve dönüşümlerini, birleşik nesnelerin sürekli ürettikleri oluş ve bozuluşları kapsar. Doğa felsefesi ayrı-

---

[11] Nancy R. Pearcey, Charles B. Thaxton, *The Soul of Science–Christian Faith and Natural Philosophy*, Crossway Books. Wheaton llinois. 1994. *a.g.e* s.60
[12] R.G Collingwood, *The Idea of Nature*, s.97
[13] Nancy R. Pearcey, Charles B. Thaxton, *a.g.e*, s.61

ca atmosferin hemen üstündeki ve ayın hemen altındaki bölgedeki fenomenleri de içerir ki Aristoteles'in tasnifinde 'Meteorology'dir. Son olarak da, hayvan ve bitki çalışmalarını kapsar.[14]

Aristoteles'in doğa düşüncesi, doğal olarak onun bilgi tasnifinden Tanrı tasavvuruna kadar bütün dünya görüşünü belirlemiştir. Bilindiği üzere, Aristoteles *Metafizik*'te, bilimlerle ilgili üç genel kategorik ayrım yapar[15]: Pratik bilimler (Praktike), Teorik bilimler. (Theoretike) ve Poetik bilim. (Poietike) Pratik ve Poetik bilimler bir yana bırakılırsa, Aristoteles, bu tasnifte geriye kalan her şey Teorik bilimler başlığı altında üç sınıfa ayırmıştır:

Metafizik veya teoloji: Değişmeyen nesneleri inceler; bu nedenle madde veya bedenden farklı ve ayrılabilirdir. Tanrı veya spiritüel tözler gibi.

Matematik, yine değişmeyen nesnelerle ilgilenir. Metafizik nesnelerden farklı olarak matematik nesnelerin ayrı varlıkları yoktur, çünkü onlar fiziksel bedenlerden soyutlanmışlardır.

Fizik, genellikle doğa bilimi diye adlandırılır veya yaygın ifadesiyle doğal felsefe ki sadece değişebilen, ayrı ve bağımsız varlıklara sahip ve ayrıca doğuştan hareket ve sükûnun kaynağına, gücüne sahip şeyleri, yani ay–altı âlemdeki nesneleri esas alır. Aristoteles'in bakış açısına göre doğa felsefesi cansız ve canlı varlıkların ikisini birden kuşatır, böylece bütün fiziksel dünya göksel ve yersel dünyaları içerir.[16]

Bu tasniften hareketle, Aristoteles ve skolastiklere göre insan aklı nesnelerin kavranması için üç dereceli bir soyutlama yapar: Algılanabilir madde ve hareketin zorunlu varlığını gerektiren fiziksel soyutlama, nesnesi olan fakat duyulabilir olmayan matematiksel soyutlama, maddesiz, nesnesiz ve duyulara konu olmayan metafizik soyutlama.[17] Metafizik soyutlamanın hedefi ve sonucu Tanrı'nın varlığıdır. Aristoteles'in tanrısı konumunda bulunan ilk muharrik (Prime Mover) yeter neden değil, fakat nihaî nedendir. –final causa– O kendi kendini temaşa'ya gark olduğundan dünya ile ilgilenmez. İlk Muharrik, yaratıcı değildir; bu nedenle, formlar–idealar ve madde ezeli ve ebedidir. E.Grant'ın ifadelerinde vurgulandığı üzere, Aristoteles'in Tanrısı şöyle özetlenebilir:

"Tanrı görüşüne gelince, O, dünyanın yaratılmadığını varsaymasına rağmen, Tanrıya inandı, fakat biraz garip bir Tanrı'ya; ezeli ve ebedi, sonsuz bir dünyaya nihaî sebep olarak hizmet veren bir olarak Tanrı. Gerçekte Aristoteles'in Tanrısının dünyamızın varlığına ilişkin bilgisi yok-

---

14 Edward Grant, s*cience and Religion, From Aristotle to Copernicus.* s.47
15 Aristoteles. *Metafizik,* Çev: Ahmet Arslan, Sosyal Yayınları, İstanbul 1996, s. 293
16 Edward Grant, *Science and Religion, From Aristotle to Copernicus.* p.44
17 Jacques Maritain, *Philosophy of Nature*, Philosophical Library, New York, 1951, s.13

tur, buna mukabil yalnızca kendi zâtının objesi düşünmeye değer olduğu için, sırf kendi kendini düşünme ile gark olmuştur." (absorbed) .[18]

Düşünce tarihini derinden etkileyen ve kalıcı izler bırakan Aristoteles'in evren tasavvuru, kendisinden sonra gelen Helenistik kültürler ve Yeni Platoncu sistemlerle etkileşerek yeniden şekillenmiştir. Bu nedenle, Ortaçağ ve Rönesans'ın tevarüs ettiği Aristoteles–Batlamyus doğa tasavvuru, süzgecinden geçtiği söz konusu doğal sentez çerçevesinde yorumlanmalıdır. 'Aristotelesçilik gibi, Yeni Platonculuk da dünyayı bir organizma olarak kabul etti, fakat farklı bir vurguyla: Doğal süreçleri açıklarken Yeni Platonculuk aklî formlara değil, spiritüel kuvvetlerin yaratıcı güçlerine başvurdu. Bu güçler genellikle Tanrısal olarak kabul edildi, en azından dünyadaki Tanrısal aktiviteye açılan yollar olarak varsayıldı. Yaratılışı bir sanat ameliyesi olarak görmek, onu bir 'dil, metafor, sembol ve amblem karmaşası' gerçek anlamıyla doğanın gizlerinin kilidini açacak bir kod olarak ele alınmasına yol açtı. Yaratılışın içinde Tanrı tarafından inşâ edilen ip uçlarını okumak mantıksal akıl yürütmeden çok mistik bir kavrayış meselesiydi. Yeni Platoncular, evrenin gizinin Tanrı tarafından matematiksel bir dille yazıldığını kabul etti. Yeni Platancu olarak Keareny'in deyişiyle, 'matematikle uğraşmak seküler bir uğraş değildir. O derin dinî düşünüşle eşdeğerdir.'[19] Bu anlamda, Platoncu gelenekte doğanın kendisinden oluştuğu tözler de maddesel gerçeklikler (entite) değil, matematiksel formlar ya da, Heisenberg'in ifadesiyle çağdaş fizikteki 'simetriler' di:

> "Dört element; toprak, su hava ve ateş, dört tür en küçük parçacığa tekabül eder. Plato'nun nezdinde, bu temel parçacıklar yüksek seviyedeki simetrinin temel matematiksel yapılarıdır. Toprak elementinin en küçük parçaları küp şeklinde, su elementi beşgen (icosahedral), hava elementi altıgen (octahedral) ve nihayet ateş elementi yedigen (tetrahedral) olarak tasavvur edilir. Fakat Plato için bu elementer parçacıklar gözle görünür değildir. Onlar üçgenler şeklinde parçalanabilir ve tekrar birleşebilirler. Mesela, iki hava elementi ve bir ateş elementinden bir su elementi elde edilebilir. Üçgenlerin kendileri maddî değildir fakat hâla matematiksel formlardır. Böylece, Plato için elementer parçacık nihaî verili olan, değişmez, bölünmez olan değildir. Daha ileri bir açıklama ihtiyacı duyulduğu halde, niçin bu elementer parçacıklar Plato tarafından matematiğe refere edilir? Çünkü, elementer parçacıkla-

[18] Edward Grant, *a.g.e*, s.43

[19] Edward Grant, *Science and Religion, From Aristotle to Copernicus* s.63

> rın Plato'nun onları yorumladığı şekliyle sahip oldukları formlar matematiksel olarak en basit ve en güzel olandır. Görünüşlerin nihaî kökeni, dolayısıyla, madde değil fakat matematiksel yasadır, simetridir, matematiksel formdur."[20]

Platon 'physis' terimini idealar hatta yıldızlar için olduğu kadar, dünyanın ruhu (evrenin hareket eden ve 'yaşayan' –animating– prensibi) anlamında kullandı. Şu hatırda tutulmalıdır ki, bütün bu varlıklar 'kutsal' olarak kabul edilmiştir.[21]

Platon ve özellikle Aristoteles'in doğa felsefesine katkıları, dönemindeki ve kendisinden sonraki bütün felsefî faaliyetleri derinden etkilemiştir. Sadece doğa felsefesinin neredeyse bütün boyutlarına ilişkin ortaya koyduğu kapsamlı çalışmalarla değil, Edward Grant'ın ifadeleriyle "o doğa felsefesinin (natural philosohy) bir tanıma ihtiyaç duyduğunu kavradı ve tabiata uygulanacak en iyi yöntemin belirlenmesinin yanı sıra, onun alanını, kapsamını (scope) detaylarıyla ortaya koydu. Anlaşıldığı kadarıyla Aristoteles bu işi yapan ilk kişidir. Onun çalışmaları kalıcı etkisiyle, üç farklı linguistik kültürün (Grek–Bizans, Arap–İslam ve Latin–Avrupa) içinde neredeyse iki bin yıl ayakta kalan bir sürecin geleceğini, kaderini etkiledi."[22] 17. yüzyıl bilimsel devrimine kadar paradigma içinden ve dışından gelen ciddi eleştirilere rağmen geçerliliğini sürdüren Aristoteles doğa tasavvuru, bilimsel devrimle birlikte ortaya çıkan yeni sorulara tutarlı cevaplar veremediği ve yeniden üretimini sağlayan sistem içi dinamiklerini kaybettiği için zamanla hakimiyetini kaybetti. Tanrı, evren, insan ilişkisinde, Tanrı'yı atıl bırakan, insanı Tanrısal bir konuma getiren ve nihayet Doğa'yı Tanrı ve İnsan'dan bağımsız cansız bir kütleye indirgeyen modern doğa tasavvuru ise 17. yüzyıl bilimsel devrimiyle başladı.

1.1.2 Modern Doğa Tasavvurunun Doğuşu: 17. Yüzyıl Bilim Devrimi

Farklı kriterlere başvurulsa da, genel olarak modern doğa düşüncesinin başlangıç ve zirve noktası, iki önemli kitabın yayımlanış tarihleri esas alınarak belirlenebilir. Bunlardan birincisi, Kopernik'in 1543'te yayımlanan *"Göksel Kürelerin Dönmeleri Hakkında"*[23] (*De Revolutionibus Orbium Caelestium*) başlıklı kitabı, ikincisi ise Newton'un 1687 yılında yayımlanan "*Doğa Felsefesi-*

---

[20] Werner Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.10,11
[21] R. Hooykaas. *Religion and The Rise of Modern Science*, s.4,5
[22] Edward Grant, *Science and Religion, From Aristotle to Copernicus* s.47
[23] Nicolaus Copernicus. *Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine*, Çev: Saffet Babür, YKY, İstanbul, 2002

nin Matematiksel İlkeleri'[24] adlı eseridir.[25] Kopernik'le başlayan ve Newton'la tamamlanan düşünce tarihinin bu kritik sürecinde, '17. yüzyıl bilim devrimi'[26] olarak nitelendirilen köklü bir dönüşüm yaşanmıştır. 'Doğa hakkında ancak doğa bilim/lerinin, özellikle fizikin doğru bilgi üretebileceği ilkesnide ısrar eden'[27] bu yönelişin kökenleri daha gerilere götürülse de felsefî düzlemde sembolik olarak Descartes'la, kozmolojide Kopernik'le, fizikte ise Galileo ile başlatılabilir. Descartes'in *res extensa* ve *res cogitans* ayrımı, insan–doğa–Tanrı ilişkisinin, geleneksel bütüncül anlayışın dışında birbirinden bağımsız tözler olarak ele alınabileceğini göstermişti. Astronomi, fizik ve matematik alanında öncü sayılabilecek girişimler yapan Galileo ise, özellikle hareketin niteliğine ilişkin yaptığı çalışmalarla eylemsizlik ilkesinin modern tanımına yaklaşmış, bilimsel devrime giden yolda Newton'un öncüsü olmuştu.

17. yüzyıl bilimsel devrimini başlatan temel dinamik en genel anlamda gelenek ve otorite karşıtlığı ile açıklanabilir ki, bu cümlede 'gelenek' Aristoteles'e, 'otorite' ise Kilise kurumuna işaret etmektedir. Bu karşı çıkış sonrasında teoloji felsefenin, akıl ise kutsal kitabın hizmetinden çıkmış, sonuçta teoloji dışı ve akılcı felsefe bu dönemde güç kazanmıştır. Teolojiden bağımsız ve akılcı felsefe doğal olarak insan merkezli, hümanist bir karakter kazanmış, bu süreç zorunlu olarak ilerlemenin biricik aracı ve yöntemi olarak rasyonalizmi ve daha sonraki dönemde bilimciliği doğurmuştur. Böylece Ortaçağ'da felsefenin öznesi olan Tanrı, 17. yüzyılda yerini 'tabiata' bırakmıştır. Felsefe–bilimin görevi ise metafizik yargılardan bağımsız olarak insan aklının, bilimsel yöntemle, Tanrı'nın müdahalesinden bağımsız olan doğayı keşfetmesi olarak belirlenmiş, kadim felsefenin hikmet anlayışı, yerini bilimsel bilgiye bırakmış, epistemoloji de, ontoloji veya metafiziğin önüne geçmiştir.

Ortaçağ doğa görüşünün temeli, Yeni Eflatunculuk ve Helenistik kültürle etkileşerek Hristiyanlıkla bütünleşmiş olan Aristoteles'in sistemiydi. Rönesans dönemi ise, kendi doğa tablosunu çizerken, sıyrılmağa çalıştığı, aşmak istediği bu sistemi sorgulamakla işe başlamıştır. Başlangıçta, Kopernikus, gezegenler teorisi için, Aristotelesçi bilimin benimseyip çerçevesini çizdiği

---

[24] 1687 yılında Latince olarak basılan Newton'un *Principia*'Sı '*Mathematical Principles of Natural Philosophy*' başlığıyla Andrew Motte tarafından 1729 yılında ingilizceye çevrilmiştir. (Alexandre Koyre, Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene, s.226)

[25] Richard Westfall, Bilim tarihi literatürünün önemli kaynakları arasında zikredilen *The Construction of Modern Science* (Modern Bilimin Oluşumu) adlı eserini aynı nedenle Kopernik'le başlatıp Newton'la bitirmektedir.

[26] Bilim tarihçisi Kostas Gavroğluna *göre*, "Bilim devrimi" terimini, ilk kez büyük bir ihtimalle 1939'da Alexander Koyré kullanmıştır. Rupert Hall'ün kitabı, *The Scientific Revolution 1500–1800: The Formation of the Modetrn Attitude* (1954) ise bu terimi başlığında bulunduran ilk kitaptır. (Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.103)

geniş alan içinde sınırlı bir reform önermişti. Kepler ve Galileo'dan sonra, bu sınırlı reform köktenci bir devrim haline gelecektir. Modern bilimin yapılanışının temelini hazırlayan 17. yüzyıldaki çabalar, Kepler ve Galileo'nun ortaya çıkardığı sorunların takibinden ibaret olmuştur.[28] 16. ve 17. yüzyıla gelinceye dek, Aristoteles'in resmettiği dünyayı yeniden inşâ etmek ya da onun yerini almak için ortaya çıkan teşebbüsler başarısızlığa uğradı. Aristoteles sisteminin yıkılmasına ya da tümüyle reddine karşı duran en önemli etkenlerden biri, mevcut sorulara yeterli ve tutarlı cevap verebilen klasik sistemin son derece bütünleşmiş yapısıdır. Sistemin bir kısmının ya da can alıcı bölümlerin reddi, kalan bölümlerinin de çökmesine neden olurdu. Bu nedenle klasik sistemde değiştirilen her şey çoğu kez, Aristoteles'in ilkelerine göre değiştirildi. Yeni değişiklikler ve ekler, çoğunlukla Aristoteles'in önermelerine dayandırıldı ve aslında çok uyumsuz olsalar bile sistemin bir parçası haline getirildi. Asırlar boyu sürekli yıpranan Aristoteles–Batlamyus kozmosu bir kaç yüzyıl boyunca birçok değişiklik ve eklemlemeye dayandı. 14. yüzyılda heyecanla tartışılan karşı–Aristotelesçi seçenekler, o dönemde görmezlikten gelindi ve çoğu kez unutuldu. Protestanlar ve Katolikler Kopernicus'un devrim niteliğindeki Güneş merkezli sistemine karşı çıkarken klasik teoriye inatla bağlı kaldılar. Ancak 17. yüzyılda Kopernicus'un sistemi Aristoteles'in yer merkezli sisteminin yerini alabildi; ve ancak ondan sonra yerin, varsayılan günlük ve yıllık hareketinden çıkarılan fiziksel sonuçlar Aristoteles fiziğini yıkabildi.[29]

17. yüzyıl bilimsel devriminin başlangıcı her köklü dönüşümde olduğu gibi kozmolojiden fiziğe doğru olmuştur. Kozmolojik devrimin kendisiyle başlatıldığı Kopernik, evrenin merkezine dünya yerine güneşi koymuştu. Kepler ise gözlem ve hesaplarıyla bu sistemi genişletti. Galileo eylemsizlik yasasıyla bu sistemin fiziğini kurdu.[30] Newton kendisinden önceki felsefî–bilimsel mirası sentezleyerek, yeni doğa tasavvurunu bir sonraki bölümde daha ayrıntılı olarak ele alınacağı üzere "*Doğa felsefesinin Matematiksel İlkeleri*" olarak formüle etti.

---

27 İhsan, Fazlıoğlu, *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, Türk Bilim Tarihi*, Cilt 2, Sayı 4, 2004, 9- 27
28 Westfall, Richard, M*odern Bilimin Oluşumu*, s.1
29 Edward, Grant, *Ortaçağda Fizik Bilimleri.* s,97–98

30 E.A Burtt, yeni astronominin 16. yüzyıl Avrupa'Sında o günkü kozmolojik çerçeveye nispetle bariz bir üstünlüğü olmadığı ve benzeri teorilerin daha önceki çağlarda ifade edildiği halde, 16. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kabul görmesini, astronomi alanında elde edilen yeni gözlemler, keşifler ve bulgulardan çok, modern bilimsel teşebbüslere eşlik eden dinî, siyasî, kültürel ve ekonomik parametrelerin ortaklaşa oluşturduğu özel şartlara başvurarak açıklamaktadır. Kopernik, Kepler ve Galileo'nun çalışmalarıyla yer merkezli klasik kozmolojiden güneş merkezli modern kozmolojiye geçiş sürecinin ayrıntıları için bkz. Edwin Arthur Burtt, *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science*, Routledge&Kegan Paul, London and Henley, 1980, s. 37–103

Felsefe–bilimle olan hassas ilişkisi ve istikamet tayin edici konumu dolayısıyla 17. yüzyıl, bilim felsefesi ve bilim tarihi alanlarında ciddi tartışmalara hatta bütünüyle zıt görüş ve değerlendirmelere konu olmaktadır. Denilebilir ki, günümüzde her farklı dünya görüşü önce kendi '17. yüzyıl tasavvurunu' kurgulamakta, ardından bu kurgu üzerine inşâedilen bir felsefe –bilim faaliyeti yürütülmektedir. Tarihsel sürekliliğinden soyutlayarak 17. yüzyıla 'mucizevi' özellikler yükleyen ve onu modern bilimin yegane varlık sebebi sayan bilim tarihçileri[31] olduğu gibi, bu dönemi diğer yüzyıllardan ayıran hiç bir özellik bulunmadığını savunan bilim tarihçileri[32] de vardır. Cohen, Koyré, Shapin, J.Henry gibi 17. yüzyılla ilgili ciddi çalışmalar yapan yazarların sıkça vurguladığı üzere bilim devrimi, öncülerinin kişisel özelliklerinin yanı sıra, çağın ekonomik ve *siyasî* şartlarından, dini ve kültürel yapısına kadar uzanan kapsamlı bir bütün içerisinde ele alınmalıdır. Çok sayıda parametrenin bir araya gelerek oluşturduğu karmaşık bir sürecin hâsılası olan bilim devriminin, kendisini oluşturan söz konusu bütünlük içinde yalnızca bir veya birkaç nedenle ilişkilendirilerek ele alınması veya diğer kültür ve medeniyetlerle yaşanan doğal etkileşim görmezden gelinerek sadece Avrupa merkezli bir bakış açısıyla yorumlanması mümkün değildir. Öte yandan Butterfield'in isabetle işaret ettiği üzere Bilim Devrimi öncesi Avrupa kültür ortamına hakim olan olumsuz şartların Akdeniz havzasına ve özellikle İslam Medeniyetine teşmil edilmesi tarihî tecrübeyle çelişmektedir:

> "Bizim Anglo–Saxon atalarımız yarı barbar iken Bizans ve Bağdat Hristiyan Batı'yı küçümseyen müthiş derecede zengin şehirlerdi'(....)15. yüzyılda bile– yüksek Rönesans döneminde– İtalyanlar tıpkı kısa bir süre önce Einstein'ın İngiltere ve Amerikada içtenlikle karşılanması gibi, Bizanstan sürgün edilmiş bir öğretmenin dizleri dibine oturmaya hazırdı."[33]

Pozitivist Bilim Tarihi incelemelerinde yaygın olarak vurgulandığı şekliyle 17. yüzyıl, geleneksel düşünceden köklü olarak kopuşun yaşandığı ve doğa bilimlerinde dindışı yönelişin hakimiyet kazandığı dönem değildir. Bu nedenle, bilim devriminin doğup şekillendiği 17. yüzyıl ile, bilim devrimini takip eden ve devrimin asıl sonuçlarının alındığı pozitivizm çağını, felsefe–bilim–din ilişkisi açısından birbirinden ayırmak gerekir. Aristotelesçilik ve Yeni Platoncu-

---

31 Bkz. R. Westfall, *The Scientific Reolution Reasserted*, Osier, (2000)
32 Bkz. Steven Shapin, *The Scientific Revolution,* Chicago: Chicago University Press. (1996) Türkçesi: Bilim Devrimi, Çev:Ayşegül Yurdaçalış, İzdüşüm Yay. İstanbul (2000)
33 H.Butterfield, M.A, *The Origins Of Modern Science, (1300–1800),* s.176–177

Platonculuk gibi geleneksel sistemler, okkült–mistik gelenekler, Hristiyanlık, Yahudilik gibi tek tanrılı dinler, 16. ve 17. yüzyıl bilim ve entelektüel dünyasını önemli derecede etkilemeye devam etmiştir. Dolayısıyla, bilim devrimine sahne olduğu varsayılan 17. yüzyıl hâla klasik doğa tasavvurunun canlılığını sürdürdüğü, modern kavrayışın ise sadece belirli ve dar bilimsel çevrelerde kabul gördüğü bir geçiş yüzyılıdır. Laplace, Voltaire, Comte gibi bilim devriminin ikinci dereceden takipçileri dindışı–seküler, pozitivist bir dünya görüşüne sahip iken Galileo, Kepler, Newton, Leibniz gibi bilimsel devrimin kurucu şahsiyetleri, pozitivist bilim tarihlerinin yansıttığının aksine dindar ve hatta mistik kimselerdir.[34] Bu nedenle, yüzeysel pozitivist yaklaşımlarla 17. yüzyıl'ın paradigma kurucu bilim adamlarının Hristiyanlıkla çelişen düşünceleri üzerinden yola çıkarak bütün dinlerin bilimle çatıştığı tezini sürdürmek veya modern bilimi sadece Batı medeniyetinin ürünü kabul edip diğer medeniyetleri yok saymak Kostas Gavroğlu'nun tabiriyle artık ciddiye alınmayan demode yaklaşımlardır:

> "Bilim, her zaman ve her yerde dinin karşıtı olarak düşünüldü, oysa bu ilişkinin çok daha karmaşık olduğunu, çağlarının felsefecileriyle bilim insanlarının şiddetle karşı çıktığı yeni bilimsel bulgulara bazı din adamlarının çok sıcak yaklaştığını bu gün kimse yadsımıyor. Bütün gelişmeler Batı Avrupalı Hristiyanların çalışkanlığı ve içtenliği sayesinde sağlanmış, oysa tembel ve kurnaz Araplar uygarlığın gelişmesine hiç bir katkıda bulunmamış! Artık kimse bu düşünceyi ciddiye almaya değer bulmuyor."[35]

Yeni fizikteki gelişmelere paralel olarak yapılan son çalışmalar batı düşünce geleneğinde bilim–din ilişkisini birbirini destekleyen unsurlar olarak ele almakta, geçmişteki çatışma örneklerini tekil olaylar[36] veya ortaçağdan yeni çağa geçerken, bilim–din karşıtlığından çok, eski bilim–yeni bilim karşıtlığı olarak[37] değerlendirmektedir. Ancak bu değerlendirmeler, 17. yüzyıl bilim–din ilişkisi ile, 17. yüzyıl bilim–Hristiyanlık ilişkisi arasında fark gözetmeksizin yapıldığı

---

[34] Jonn, Henry, *The Scientific Revolution and The Origins of Modern Science*, s.86

[35] Kostas Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.23

[36]19. yüzyıl pozitivizminin tipik bilim–din karşıtlığı söylemi, 20. yüzyılın başlangıcından itibaren giderek gücünü kaybetmeye başlamış ardından aslında kurumsal olarak Hristiyanlığın bilimsel gelişmelere karşı olmadığı, 17. yüzyılda Galileo ve Bruno gibi bilim adamlarının yargılanmaları veya yakılmalarının ise tekil olaylar olduğu yönündeki kanaatler giderek yaygınlaşmaktadır. Özel olarak kilise kurumu–bilim karşıtlığı ile genel olarak din–bilim karşıtlığının birbirine karıştırıldığı bu tutumun, eserleri zikredilen John Henry, Ian Barbour ve Kostas Gavroğlu gibi yazarlar tarafından da benimsendiği görülmektedir.

[37] Kostas Gavroğlu, *a.g.e*, s. 94

takdirde kilisenin yeni bilime açıkça karşı çıkan yasaklayıcı tavrına ilişkin objektif olgular yerini zorlama savunmalara bırakacaktır. Düşünce tarihi boyunca Hristiyanlık–bilim ilişkisi, engizisyonlar, yasak kitap listeleri, (index) çeşitli bilimsel teori ve keşifleri kesin olarak hedef alan papalık bildirileri vb. sayısız olumsuz örneklerin gölgesinde biçimlenmiştir. Engizisyon mahkemesinin 1616 yılında Kopernik'in güneş merkezli sistemiyle ilgili aldığı kararlar[38] ve 1633 yılında Galileo'nun Kopernikçi sistemi kabul ettiği gerekçesiyle yargılandığı ünlü dava kilise–bilim çatışmasını belgeleyen sembolik örneklerden ikisidir:

> Bu gün bilim adamları olarak isimlendirilen yaşadıkları dönemde ise kendilerini öncelikle gözlemci olarak kabul eden Pietro Pompanazzi (1462–1525), Antonio Telesio (1482–1534), Bernardino Telesio (1509–1588), Francesco Patrizzi (1529–1579), Giordano Bruno (1548–1600), Francis Bacon (1516–1639), Tommaso Campenalla (1568–1639), Marin Marsenne (1588–1648), Pierre Gassendi (1592–1655) ve Rene Descartes (1595–1650) ile devam eden düşünürler çizgisi ve onlara bağlı olarak 'gerçek bilim emektarları', ki en göze çarpanları, Königsberg'li Johannes Müller (1436–1478), Nicholas Copernicus (1473–1543), Andreas Vesalius (1514–1564) ve Tycho Brahe (1546–1601) sayılabilir. O günkü yaygın dini sistemin bilim için arz ettiği tehlikenin bu gün aşikar hale geldiğini gözlemliyoruz. Pompanazzi Kilise töreni yapılmaksızın gömülmüş, Bernardino Telesio Aristotelyenciliğe duyduğu muhabbet dolayısıyla kiliseyi kızdırmış ve ölümünden kısa bir sure sonra kitabı indexte yer almıştır. Kopernikus'un felsefî görüşlerinin savunucusu Bruno, acılar içinde yakılmıştır. Campenalla, hapiste geçirdiği 27 yılın ardından üç yıl daha gözetim ve soruşturma odasında tutulmuştur. Marsenne en dar teolojik ortodoksiyi dile getirerek olumsuz eleştirilerden kaçınmaya çalışmıştır. Doğumundan itibaren kilisenin inançlı bir takipçisi olmayı amaçlamasına rağmen Descartes, teolojik yargılamadan

[38] 24 Şubat 1616'da Engisizson mahkemesinin aldığı ve kamuoyuna duyurduğu kararlar şöyledir: 1–Güneşin evrenin merkezinde bulunmasına ve hiçbir yerel hareketinin olmamasına ilişkin danışmanların değerlendirmesi: Söz konusu düşünce felsefî açıdan aptalca ve mantıksızdır. Ayrıca bu düşüncenin ifadesindeki kelimelerin sözlük anlamlarına ve Aziz Pederlerle teoloji öğretmenlerinin olağan tefsir ve anlayışlarına *göre* birçok noktada İncil'in mantığına tamamen ters düşdüğü için de usûlen sapkınlıktır. 2–Yerkürenin evrenin merkezinde bulunmadığına, hareketsiz olmadığına ve tümünün sürekli hareket etiğinine ilişkin. Danışmanların değerlendirmesi:Söz konusu düşünce felsefî açıdan bir önceki düşünceyle eşdeğer bulunmuştur. Teolojik olarak ise en azından inanç açısından yanlıştır. (Kostas Gavroğlu,*a.g.e* , s.145)

kaçamamıştır. Giardano Bruno ise, yedi yıllık mahkumiyetten sonra 17 Şubat 1600'de Roma'da kazık üzerinde yakılmıştır.[39]

Yukarıda zikredilen ve daha da zenginleştirilebilecek örneklerden açıkça anlaşılacağı üzere, bilimsel devrimin kurucu şahsiyetlerinin şahsi dindarlığı ve ferdi görüşleri ile 'yerleşik kilise kurumunun' yani Hristiyanlığın din karşısındaki resmî tutumunun kesin olarak birbirinden ayırt edilmesi gerekir. Kepler, Newton gibi bilim adamlarının kişisel dinî ve mistik dünya görüşleri elbette 17. yüzyıl bilimini etkileyen en önemli unsurlardandır, fakat bu söylemden, kurumsal olarak kilisenin bilimsel devrime olumlu katkılar yaptığı ya da en azından kilisenin bilimsel çabalar karşısında sessiz kaldığı sonucunu çıkarmak tarihsel olgularla çelişen aşırı bir yorumdur. İslam düşünce geleneğinde ise bilim karşısında Kilise kurumu gibi dinî anlayışları kurumsal olarak temsil eden ve Tanrısal sözün yeryüzündeki mücessem temsilcisi sayılan bağlayıcı bir üst–yapı bulunmadığı için, çeşitli dönemlerde o günün câri bilimine karşıt gibi görünen uygulamalar, şahsi, keyfî ve tarihsel olup, İslam düşüncesi'[40]nin bütününe ve özüne teşmil edilemeyecek tekil örneklerdir.

Tarihin her büyük dönüşümünde olduğu gibi, bilimsel devrim de taşıdığı süreklilik ve farklılık unsurlarının ortak karışımıyla şekillenmiştir. Bilim devrimi, bir yandan insan–doğa ilişkisini, doğayı inceleme tarzını ve rasyonel bilgi edinme sürecini dinî–mistik etkilerden, büyüden ve okkült güçlerden arındırmaya çalışırken, bir yandan da, yer çekimi örneğinde olduğu gibi, yeterince açıklanamayan yeni olguları temellendirmede, özümsediği bu mirasın unsurlarından yararlanmıştır. Yüzyıllar boyunca bilimsel gerçeklerin ortaya çıkışını engelleyen mistik ve bilimdışı uğraşılar olarak değerlendirilen simya, büyü, astroloji gibi 'bilim–dışı' unsurların 16. ve 17. yüzyıllarda yeni doğa felsefesine yaptıkları katkılar, günümüzde yadsınamaz bir gerçek haline gelmiştir:

---

[39] Charles Singer, *Historical Relations of Religion and Science, Science Religion and Reality*, Edited by Joseph Needham, Kennikat Press. New York–London, 1925, s.126,127

[40] Farklı tariflerle açıklanan 'İslam Düşüncesi' kavramı bu çalışmada Bekir Karlığa'nın tanımladığı çerçevede kullanılmıştır. Buna göre İslam Düşüncesi; İslam'ın insan, hayat, kâinat ve Allah hakkındaki telakkilerinin bir bütün olarak ifadesinden ibarettir. Bu telakkiler, fikri, felsefî ve edebi türler halinde yazılı olarak ifade edilebileceği gibi; mûsikî şeklinde sözlü; resim, hat, süsleme ve mimarî gibi değişik kalıplar içerisinde de yorumlanabilir. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi bu düşünce sisteminin iki ana dayanağı vardır: Bunlardan birisi Tanrı tanafından gönderildiği kabul edilen mesaj, diğeri de bu mesajı esas alarak müslümanların geliştirdikleri entelektüel yaklaşımlardır. (Prof. Dr. Bekir Karlığa, *İslam Düşüncesinin Batı Düşüncesine Etkileri*, s.27)

> "Şu inkar edilemez ki, Skolastik doğa felsefesinden, Bilim Devrimi'nin yeni, pratik olarak daha kullanılışlı, daha deneyci doğa felsefesine geçişte en önemli rolü büyüsel gelenekler (magical traditions) oynamıştır."[41]

Özellikle tıp ve matematik'te Yeni Platoncu unsurların devam etmesi, Harvey ve Vesalius başta olmak üzere Aristoteles ve Galen etkisinin Anatomi ve Kimya'da sürdürülmesi, aktif–pasif madde anlayışlarının yeni doğa felsefesinde çeşitli kılıklarda devam ettirilmesi, okkült niteliklerin 'yerçekimi' gibi kavramlarla sürdürülmesi, felsefî büyü'nün (natural magi) mekanistik görüş içinde eritilmesi, evrene müdahale biçimi farklılaşsa da Hristiyanlığın Tanrı'sının merkezi bir konumda kalması 17. yüzyılın tevarüs ettiği süreklilik unsurlarından bazıları olarak sıralanabilir. Örneğin erken dönem kimyacıları, doğayı bir semboller ve alegoriler alanı olarak görmüştür. Onların çalışmaları bu sembolleri çözerek esoterik bilgiye ulaşma çabasına yönelikti.[42] Paracelsus her bir doğal tözü 'pasif prensip' (madde) ve 'etkin prensip'in (yaşam, ruh) bir kombinasyonu olarak kabul etti. O aktif ilkenin ısıtma ve damıtma işlemleri sonrasında ortaya çıktığını düşündü. Alkol 'şarap ruhu', nitrik asit 'nitrik ruhu' idi. Bu gün bile Paraselsusçu 'ruh' kelimesi tuz ruhu gibi kimi organik damıtmalar için kullanılmaktadır. Gazları keşfeden Van Helmont da (1579–1644) Paraselsus'çu geleneğe mensuptu. Helmont, bir obje yakıldığında onun aktif ilkesinin 'buhar' formunda ortaya çıktığına inandı ki, modern kimyada biz buna gaz diyoruz.[43]

Bu dönemde iç içe geçen bilim–din–esoterik bilgi ilişkisinin 17. yüzyıldaki etkileşimini kimya dışında biyoloji, kozmoloji, tıp ve diğer bilim dallarında Harvey vesalius, Kepler gibi bilimadamı–filozofların sergilediği örneklerde de görmek mümkündür:

> "Pozitivist tarihçiler, bizi bilimdeki gelişmelerin eskilere karşı başkaldırı sonucu gerçekleştiğine inandırmaya çalışır. Modern anatominin kurucusu Andreas Vesalius (1514–1564) ve kan dolaşımını bulan William Harvey (1578–1657) Aristo ve Galen'e karşı başkaldıran figürler olarak sunulmuştur. Fakat bu standart resim yanlıştır. 15. yüzyıldan 17. yüzyılın başlarına kadar Padua'daki tıp okulu Galen'in çalışmalarını yeniden canlandırdığı için büyük bir başarıya ulaşmıştı. Burası Vesalius'un ho-

[41]John, Henry, *The Scientific Revolution and The Origin of Modern Science*, s.58
[42]R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *The Soul of Science*. s.67
[43]R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *a.g.e*, s.69

> calık yaptığı, Harvey'in de eğitim aldığı okuldu aynı zamanda. Harvey'in kendisi ilhamını büyük oranda Aristotelyen geleneğe bağlı olmaktan aldı. Aristo ve Galen'den daima derin bir saygı ve hürmetle bahsetti. Hatta kendisi, büyük keşfi olan kan dolaşımının 'eski tıbbı sarsan değil, daha çok pekiştiren' bir gelişme olduğunda ısrar etti. Harvey'in kan dolaşımını anlatırken kullandığı analojilerin hiç birisi mekanik değildi."[44]

Kopernikus gibi Kepler de güneş merkezli evren anlayışını Yeni Platoncu etkiler altında geliştirdi. Fizikçi Gerald Holton, Kepler'in sisteminde güneşin 'matematiksel merkez', 'fiziksel merkez' ve Tanrı'nın tapınağı olarak 'metafizik merkez' olmak üzere üç temel rol oynadığına işaret etmektedir. Bu üç rolün birbirinden ayrılamayacağında ısrar eden Holton'a göre, Keplerin bilimsel başarısı, onun dinî ve metafizik tarafı hesaba katılmaksızın anlaşılamaz.[45]

Yukarıdaki örneklerden de anlaşılacağı üzere 17. yüzyıl'ın taşıdığı süreklilik unsurlarının fazlalığına rağmen bu dönemde, 'devrim'le tanımlanmasını gerektirecek köklü dönüşümler yaşanmıştır. Başta kozmoloji olmak üzere, doğa araştırmalarında daha duyarlı ve gelişmiş aletlerin kullanılması, gök cisimlerinin hareketlerinin daha yakından gözlemlenebilmesi, fizik, kimya, tıp ve anatomi'de, klasik teoriyle çelişen yeni bulguların keşfi ve bu gelişmelerin sonucunda doğanın mekanikselleştirilmesi ve matematikselleştirilmesi devrimin en başta gelen farklılık unsurlarını oluşturur. Bu dönemde yazılan birçok eserin başlığında 'yeni' kavramının özellikle kullanılması da söz konusu farklılık unsurunun derinliğine işaret etmektedir.[46] Dört unsurdan müteşekkil, amaçlı, irade sahibi madde'nin atom veya korpüskül gibi küçük cansız parçacıklara dönüşmesi, hareketin maddenin doğal mekanına ulaşma çabası yerine eylemsizlikle açıklanması, organik, bütüncül evren resminin, parçalarına ayrıştırılarak matematiksel dille analiz edilebilen, mekanik bir yapıya dönüşmesi, ay–üstü/ay–altı ayrımının kaldırılarak evrenin homojenleştirilmesi, merkezî konumuna rağmen, Tanrı varsayımının kolayca devre dışı bırakılacağı din dışı bir alan açılması 17. yüzyıl'ın ortaya çıkardığı farklılık unsurlarıyla açıklanabilecek hususlardır. R.G Collingwood, 'her şeyin baştan sona değiştiğini' söylediği, kalıcı etkileri 20. yüzyılın başlarına kadar devam bilimsel devrimin sonuçlarını şöyle özetliyor:

44R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *The Soul of Science,* s.61
45R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *a.g.e,* s.66

"'Madde' sözcüğü yeni bir anlam kazandı: Artık üzerine biçim yüklenerek her şeyin kendisinden yapıldığı biçimsiz şey değildi, niceliksel olarak düzenlenmiş devinen şeyler bütünüydü. İmdi, bu yeni maddî dünya tasarımı boş bir düşlem değildi; Galileo ve Newton gibi adamlarca geliştirilen fizik biliminde sağlam sonuçlara yol açtı; bu yeni fizik bilimi her yandan insan aklının gerçek ve güvenli bir malı olarak, belki de Yunanlıların matematiği icat etmesinden beri insan bilgisindeki en büyük, en güvenli ilerleme olarak görülüyordu. Tıpkı Platon zamanındaki Yunan felsefesinin her şeyden önce matematiği ciddiye alması, onun olanaklı olup olmadığını değil, nasıl olanaklı olduğunu sorması gerektiği gibi, onyedinci yüzyıldaki modern felsefe de baş görevi olarak fiziği ciddiye almak, Galileo'nun Newton'un ve onların Einsetin'a kadarki ardıllarının insanlığa kazandırdığı bilginin gerçek bilgi olduğunu itiraf etmek, bu niceliksel maddî dünyanın bilinebilir olup olmadığını değil, neden bilinebilir olduğunu sormak zorunda kaldı."[47]

Artık matematikselleştirilen ve nicelikselleştirilen bu yapının (mekanik doğanın) prensipleriniyazmak ise Newton'a düşmüştür.

1.1.3 Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri: Newton

17. yüzyıl bilim devriminin, kozmoloji, matematik, fizik, biyoloji, tıp ve kimya gibi doğa bilimlerinin farklı dallarında, uzun ve sancılı bir süreçte ve çok sayıda bilim adamı–filozofun katkılarıyla şekillenmesine rağmen, modern fiziğin ve bilim devrimi'nin kendisiyle özdeşleştiği sembol isim Isaac Newton (1643-1727) olmuştur. Bunun nedeni, 17. yüzyıl bilimsel devriminin temel özelliklerinin Newton tarafından başarılı bir biçimde sentezlenerek tutarlı bir sistem halinde ortaya konulması, birbirinden bağımsız alanlarda kurulup geliştirilen yeni yaklaşım ve bulguların sadece fizikle sınırlı kalmayıp, sosyal, *siyasî* ve iktisadî yapıları da kuşatabilecek bütüncül bir dünya görüşü olarak sunulabilmesidir. Dolayısıyla bilim–felsefe–din ilişkisini derinden etkileyen, sadece bilimsel çerçeve ile sınırla kalmayıp gündelik hayatı da kuşatacak şekilde bir dünya

---

[46]F. Bacon'ın, *Nova Atlantis*'i bu dönemde kullanılan 'yeni' kavramının kastettiği anlamı temsil etmesi bakımından örnek gösterilebilir. Eserin Türkçesi:*Yeni Atlantis.* Çev:H.Dereli, M.E.B yayınları, İstanbul, 1957, Ayrıca, *Novum Organum*, Çev:S.Ö.Akkaş, Doruk yayınları, Ankara, 1999

[47] R.G Collingwood, *Doğa Tasarımı (The Idea of Nature)* s. 132, 133

görüşü hüviyeti kazanan Newtoncu sistemin temel özellikleri, getirdiği yenilikleri ve kalıcı sonuçlarının ana hatlarıyla incelenmesi gerekmektedir.

Bilimsel gelişim ve dönüşümler, belirli bir tarihsel süreç içinde, dinî iktisadî, *siyasî* parametrelerin birbiriyle etkileşim içinde bulunduğu karmaşık sosyal yapılar içinde vuku bulur. Dolayısıyla 'bilim devrimi' gibi köklü bir dönüşümün, önceki bölümde vurgulandığı üzere söz konusu tarihsel–toplumsal bağlam göz ardı edilerek anlaşılması mümkün değildir. Kadîm tabiat tasavvurunun merkezi kavramı 'canlı'lık iken 17. yüzyıl ve aydınlanma dönemi tabiat tasavvurunun temel kavramı 'düzen'dir. İleride incelenecek olan 20. yüzyıl tabiat tasavvurunda ise 'olasılık' (probability) veya 'tesadüf' (chance) kavramı öne çıkmıştır. Newton'la özdeşleşen bilimsel devrim in 'düzen' merkezli bir doğa tasavvuru'na yol açmasında, Avrupa'da, dinî ve *siyasî* anlaşmazlıklarla hızlanan, 30 yıl savaşlarıyla zirveye çıkan, Westphalia Barışı ile sonlanan sosyal parçalanmışlığın önemli bir rolü vardır. 'Westphalia Barışını (1648) takip eden bitkinlik içinde, Descartes ve Newton, Avrupalı entellektüellere geleceğin yolunda yeni bir umut önerdiler. Yarım yüzyıl içinde onların düşünceleri Batı felsefesi ve biliminde hakim oldu.'[48] Newtoncu paradigmanın, 17. yüzyılda parçalanmış sosyal yapı'nın bütünlüğü için nasıl yeni bir umut oluşturduğunu aşağıdaki satırlarda açıkça görmek mümkündür:

> "Avrupa Reformasyondan sonra dinî açıdan saflara ayrılmış, Katolik ve Protestanları uzlaştırma çabaları sonuçsuz kalmıştı. 17. yüzyılın ilk yirmi yılında iyice büyüyen hoşnutsuzluk 1618 yılında 30 yıl savaşlarının patlak vermesiyle sonuçlandı. Savaşın çıkması, şiddetli ekonomik istikrarsızlık, kıtlık ve salgınlara yol açtı. Yüzyıl sona ermeden, İsâ'nın tekrar geleceği beklentisiyle kıyametin yaklaştığı yönündeki spekülasyonların yaygınlaşması sürpriz değildi. Bu anarşi, kaçınılmaz biçimde bir düzen ve istikrar arzusu doğurdu. Fakat bunlar (düzen ve istikrar) nerede bulunacaktı? Din, (Hristiyanlık) 30 yıl savaşlarının ateşini söndürmek için denenmiş ve yetersiz bulunmuştu. Avrupa'nın politik ve kültürel liderliği, sosyal düzen için emniyetli zemini başka bir yerde aramaya başladı. Onların bulduğu cevabın en önemli kısmı, René Descartes'in rasyonalistik felsefesiydi. Belki de, insan aklı dinî gelenek ve otoritenin kaybettiği noktada başarılı olabilirdi. Fizikte Newtoncu paradigma, aklın evrensel doğruluğu üzerindeki yeni vurgusu ile bilimin başarılı bir adaptasyonunu tasvir etti. Ve o, (Newtoncu bilim) Kartezyen akılcılığın insan toplumu için yapmaya

48 Christopher Southgate, Celia Deane Drummond, Paul D. Murray vd. *God, Humanity and Cosmos. A Textbook in Science and Religion*, s.98

söz verdiği şeyi fiziksel dünya için yaptı. O, düzen ve istikrar için yeni bir alan açtı."[49]

Newtoncu paradigmanın fizikteki başarısı diğer bilimleri de kendi alanlarında aynısını yapmaya teşvik etti. Özellikle, yönetici elitlere yeni ve otoriter bir ideal toplum düzeni önerdi. Böylece, 18. yüzyılda gelişmeye başlayan modernulus devlet, Newtoncu kozmoloji üzerine m o-dellendi. Tıpkı güneş sisteminde güneş merkezli bir hiyerarşi kurulması gibi bu modelde de sosyal düzen merkezileştirilmişti; –merkezi otorite ister krallık, ister anayasal monark veya demokratik olarak seçilmiş hükümet olsun– her biri kendi yerini bilen ve birbirini izleyen sujeler dairesi üzerine otoritesini uyguluyordu. Margaret Wertheim'in ifadesiyle; "Newtonyen toplum, Newtonyen kozmoz gibi, yasalara dayalı, sabit ve Farazî olarak Tanrı vergisi bir düzene sahipti. Gezegenlerin kendi yörüngelerinde sabit kalması gibi, insanlık da kendi verili olan statülerinde sabit kalacaktı. İnsanlığın ahlakî görevi de Newton'un tabiatta keşfettiği üzere, sosyal alanda düzeni sağlamaya çalışmaktı. Ve böylece, Newtoncu bilim bu yüzyılda, statükoyu savunmak üzere göreve çağrıldı."[50]

A.N. Whitehead'in her yüzyılı bir başyapıtla birlikte ele alan değerlendirmesi esas alınırsa, 17.yy ve takip eden yüzyıllarda 'kendilerinden sonra gelen her şeyi etkileyen' temel eserlerden[51] biri de 1687 yılında ilk baskısı yayımlanan ve bilimsel devrimin enmuzeci sayılan '*Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri*'dir. *Principa*'nın başlığında yer alan kelimelerin seçimi ve kullanılış biçimi bile, Newton'un gerçekleştirmek istediği projeyi açığa vurur. Doğa felsefesinin matematikselleştirilmesi çabası ve matematikselleştirme işleminin prensipleri'nin özetlendiği kitapta, klasik doğa tasavvurunda sadece doğa–ötesi'nin (ay–üstü âlem) kusursuz varlıklarının (ecrâm) dli olarak kabul edilen matematik, ilk kez tutarlı olarak fizik alanına (ay–altı âleme) uygulanırken, yer fiziği de matematiğin geçerli olduğu gökyüzüne uygulanmış oluyor, böylece fizik ile matematik, yeryüzü ile gökyüzü arasındaki niteliksel ayrım kaldırılarak evren homojenleştiriliyordu Principia'nın takdiminde Newton, gezegenlerin hareketlerini, kuyruklu yıldızları, ayı ve

---

[49] Christopher Southgate, Celia Deane Drummond, Paul D. Murray vd. *a.g.e*, s.97,98

[50] Pythagoras Trousers: *God, Physics and Gender Wars.* New York Times Book, 1995, s.132

[51] Alfred North Whitehead, *Science and The Modern World,Lowell Lectures. 1925* , A Mentor Book, s.59 Whitehead 17, 18 ve 19. yüzyıllarda 'kendilerinden sonra gelen her şeyi etkileyen ve düşüncenin yeni ufuklarını haber veren' üç kitap olarak şunları sıralıyor: 1– Newton'un 1687'de yayımlanan *Principa*'Sı, 2–Lagrang'ın 1787 yılında yayımlanan *Mechanique Analytigue* kitabı ve 3– J.Clerk Maxwell'in 1873 yılında yayımlanan *Electricity and Magnetism*'i.

gelgit olayını mekanik prensipleriyle açıkladı ve şunu yazdı; '*dilerim ki, doğanın geri kalan fenomenlerini de aynı akıl yürütme biçimiyle mekanik prensiplerinden elde edebiliriz*'[52]

"Dünya fiziksel zorunluluklar sonucu hareket eden eylemsiz cisimlerden oluşmuş bir makinedir ve düşünen nesnelerin varlığından etkilenemez." İşte Newton'un tasarladığı mekanist–determinist felsefenin temel önermesi budur.

> "Newton bu doğa dünyasını Galileo gibi Tanrının yarattığı ve –insan varlıklarının, duyarlı yaratıklar olarak yapabildikleri ölçüde taşımadığı– renk, ses, vb. gibi "ikincil niteliklerle" donattığı bir makine olarak görür."[53]

En basit ifadesiyle mekanizm, "insan bedeni ve beyninin önemsiz ve değersiz olduğu (diğer varolanlardan farklı olmadığı), amaçsız devasa bir makine olan fiziksel evrenin, etkileşim halindeki maddî parçacıklar koleksiyonundan başka bir şey olmadığı inancıdır."[54] Mekanikçi görüş, "bütün olayların yalnız uzaklığa bağlı olan ve hıza bağlı olmayan kuvvetlerle açıklanabileceği inancına dayanıyordu ki, izâfiyet teorisi, ileride hızın önemini açığa çıkararak bu inancın yanlışlığını"[55] göstermiştir.

Newton'un *Principa* ile sonuçlanan sentez süreci tevarüs ettiği bir dizi bilimsel gelişmenin doğal sonucudur: Güneşi merkeze koyan Nicholaus Copernicus yer merkezli ve sonlu–kapalı sistemi çatlatmış, Tycho Brahe yaptığı hassas gözlemlerle ay üstü âlemin zorunlu hareket biçimi olan ideal dairevî hareketi yanlışlamış, Johannes Kepler ay altı âleme ait şekiller olan elipsleri dairelerle yer değiştirmişti.[56] Galileo ise bir yandan fizikte hareketin nedenini yeniden tanımlayarak eylemsizlik yasasının temellerini atarken bir yandan da teleskopuyla Kopernikus'un ilk baştaki bulgularını pekiştirdi, öyle ki artık evrende bir bütün olarak maddî bir homojenlik söz konusuydu: Yerçekiminin formüle edilmesi, ağaçtan düşen elmanın hareketi ile bir gezegenin güneş etrafındaki hareketini aynîleştirdi. Böylee ay altı âlem ile ay üstü âlem farkı tümüyle ort adan kalkarken, evren homojen bir yapıya kavuştu. Newton'un hareket ve çekim yasaları laboratuardaki en küçük parçacıktan en büyük gezegene kadar bütün nesnelere uygulanabilir görünü-

52 R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton *The Soul of Science*, s.89

53 Collingwood, *Doğa Tasarımı*, s.127

54 John, Gribbin&Paul, Davies. *The Matter Myth*, s.8

55 Barbour, *Issues in Science and Religion*, s.36

56 Keplerin, Batlamyusçu klasik kozmoloji yerine Kopernikçi modeli tercih etmesinin nedenleri ve güneş merkezli modern kozmolojiye yaptığı katkılarla ilgili bkz. Edwin Burtt, *The Metaphysical Foundation of Modern Sciences*. s.53-71

yordu. Bu, hâla Orta Çağlardaki gibi tek ve harmonik bir düzendi, fakat şimdi o, artık bir amaçlar hiyerarşisi değil, kütlelerin ve kuvvetlerin inşâ ettiği bir yapıydı. [57] Isaac Newton bu yeni evren tablosunda her şeyi yerli yerinde tutan yerçekimini formüle ederek sisteme son şeklini verdi. Sir James Jeans, Newton sisteminin iki temel özelliği olduğuna işaret ederken şunları söylemektedir:

> "İki nedenle Newton'un mekanik sistemi kendilerinden üstün olduğu sistemlere göre eşsizdir. Birincisi, önceki sistemlerin varsayım ve spekülasyonlara dayanmasına karşın, onun sistemi Galileo ve diğerlerinin deneysel sonuçları üzerine temellendirilmiştir. İkincisi, o yeryüzünde geçerli olan lokal şartların özel ilgilerinden bağımsızdı. Dolayısıyla o geniş bir üst yapı için temel teşkil ediyordu; yeryüzü için olduğu kadar gökler için de geçerli bir dinamikti."[58]

Kozmoloji gibi, bilimsel çerçevelerin en temel ayrışma noktalarından birisi olan hareketin açıklanma tarzı da değişmişti. Newton, aktif ve pasif prensiplerle dolu maddenin doğal yerine ulaşma çabasıyla özetlenen klasik doğa düşüncesinin hareket tanımını, çekim kuvvetiyle değiştirdi. Buna göre, 'kütleler arasındaki hareket, ister elma, ay ve yer yüzü, ister gezegen ve güneş olsun, birbirini çeken gravitasyonel güçler tarafından oluşturulur. Ve o çağdaşları arasında şunu göstermek için matematiğin gücüne sahipti: eğer bu kuvvetler doğru olarak seçilmişlerse, o zaman onlar gezegenlerin saat yelkovanı yönünde dönmeye devam edeceklerini, onların ayın yörüngesinde kalmasını sağladıklarını ve ayın etkisi altındaki gel git olayını ve sürekliliğini ve onların evreni bir arada tuttuğunu söyledi.'[59]

Yeni Fiziğin başyapıtı *Principia*'da ünlü hareket yasalarını ilk kez bir arada sunan Newton'un en büyük başarısı, Galileo'dan itibaren önem kazanan ancak belirli bir yasa formunda açıklanamayan 'eylemsizlik ilkesi'ni[60] formüle etmesidir. Collingwood'a göre, "Newton'un dehası, ölümsüz yapıtının başlık sayfasında *'Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri'* adını verdiği şeyin ayrıntılarını işlemekteki tutkulu tamlıkta yatar.[61] Ancak yapıtının ana düşüncesi, Descartes'in matematiksel bir evren bilimiyle aynıdır, yöntemi Bacon'dan alınmıştır. Kep-

---

[57] Barbour, *Issues in Science and Religion*, s.35
[58] Sir James Jeans, *Physic and Philosophy*, s.108,109
[59] J.Bronowski, *The Common Sense of Science* s.29
[60] Newton'un formüle ettiği eylemsizlik yasasına göre; 'her cisim, kendisini etkileyen kuvvetler, onu bulunduğu durumunu değiştirmeye zorlamadıkça, ya durgun kalır, ya da hareketini doğru bir çizgi boyunca tek–biçimli olarak sürdürür.' (A.Einstein, L. Infield, *Fiziğin Evrimi*, s.20)

lerin kuvvet tanımı, Gilbert'in evrensel çekim varsayımı, Galileo'nun eylemsizlik yasasının biraz değiştirilmiş şeklinden başka bir şey değildir."[62]

Kendinden önceki Grek Atomcuları gibi Newton da maddeyi pasif ve eylemsiz olarak düşünmüştür. Eğer maddî bir nesne eylemsizlik halinde ise, Newton'un hareket yasalarına göre o, harici bir neden etki etmediği sürece sonsuza kadar eylemsiz kalacaktır. Aynı şekilde eğer maddî nesne hareket ediyorsa, harici her hangi bir güç onun hareketini etkilemediği sürece aynı hız ve doğrultuda hareketini sürdürecektir. Dolayısıyla kendi başına madde bütünüyle pasiftir. 'Maddenin eylemsizliği', hareketin 'mekanik düzen'e göre işleyişi ve 'mutlak uzay' gibi Newtoncu paradigmanın temel kavramları ile, onun Tanrı tasavvuru arasında yakın bir ilişki vardır. Gassendi gibi pasif madde'ye hareketin başlangıçta Tanrı tarafından bahşedildiğini savunan Newton'a göre, evrendeki hassas düzen de Tanrı'nın en önemli kanıtıydı. Düzen ve makine metaforu o kadar yerleşmişti ki, artık tartışma, düzen'in var olup olmadığı ile değil, Tanrı'nın bu düzenle nasıl ilişki kurduğu bir başka deyişle düzen'in kusursuz olup olmadığı ile ilgiliydi.

Aristotelesçi, Yeni Platoncu ve Mekanistik gelenekler içinde Robert Boyle ve Isaac Newton sentezciler sınıfında yer almaktadır. Örneğin her iki gelenekten de etkilenen Boyle, mekanistik felsefeden 'pasif madde' kavramını Yeni Platonculuktan ise maddede içkin 'aktif prensip' düşüncesini aldı ve böylece kimi kimyasal prosesleri ve özellikle yaşayan varlıkların büyümesini tanımlayabildi.[63] Sisteme bir şekilde dahil edilen 'aktif prensipler', her ne kadar mekanistik evren'le kolayca telif edilemese de, bir yandan da bu mekanistik evrenle Tanrı ilişkisinin kurulmasında önemli bir rol oynuyordu. Başarılı bir sentezci olarak Newton da kurduğu mekanistik sistemin yol açabileceği teolojik riskleri hesaba katarak dünyada 'Tanrıya çıkan yollar' arıyordu. Bulduğu yollardan bazıları şunlardı:

> "(Newton) Cambridge Platoncularından mekaniküstü (supramechanical) veya doğa içindeki aktif prensip kavramını aldı ve onları 'vücudun bütününde gizlice yayılan ve onu kaplayan son derece ince ruhlar' olarak tanımladı: Bazı kimyasal reaksiyonlar, ışık ve magnetizm gibi. Newton için, aktif prensipler, dünyada Tanrının aktif işleyişine çıkan yollardı. Aktif prensipler listesine Newton kendi keşfi olan yerçekimini de ekledi. Gravitasyon hiç bir fiziksel teması olmayan nesneler arasında faaldi. Böylece Newton gravitasyonu yeni bir aktif prensibin keşfi olarak gördü. Öyle ki,

---

[61] Collingwood, *Doğa Tasarımı*, s.127
[62] Collignwood, *a.g.e,* s.127
[63] R. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton *The Soul of Science*, s.88

bu keşif yaratışta doğrudan doğruya fail olan Tanrıya çıkan bir yoldu. Newton'un Tanrıya uygun olarak bulduğu ikinci yol, onun mutlak zaman ve mekân kavramlarıydı."[64]

Yukarıda alıntılanan bölümlerden anlaşıldığı üzere, her iki gelenekten beslenerek elde ettiği tamamlayıcı unsurları sentezleyen Newton'un mekanistik dünyası –sonradan yerçekimine indirgenen– 'aktif güçlerle' doluydu. Fakat onun izleyicileri arasında yalnızca bir kaçı sistemde 'her an hâzır ve etkin bir Tanrı'ya çıkan yollar' konumundaki aktif güçler kavramına sahip çıktı. Sonuçta 'güç' kavramı sekülarize edildi ve *maddenin doğal nitelikleri arasındaki güçler* olarak görülmeye başlandı. Örneğin, gravitasyonla ilgili konuşurken Kant onu 'maddenin özüne ait olan asli (fundamental) bir güç' anlamında kullandı. Bilim adamları diğerlerinin tamamını (mekanistik açıklamada aktif prensipler olarak isimlendirilen –ışık, manyetizma, elektrik ve yaşam) madde olarak değerlendirdiler. Madde zamanla kendi kendine yeterli hale geldi ve Newton'un aktif güçleri kendisinin çürütmeyi umduğu materyalistim felsefe içinde absorbe edildi. İronik olan şu ki, bu materyalistik–mekanistik felsefe daha sonra 'Newtonyen' dünya görüşü olarak isimlendirildi.[65]

Öte yandan Newton, "çekim kuvveti gibi doğanın temel ama maddî olmayan özelliklerini dışlamaz, fakat 'doğalarının tartışılmasını reddeder ve onlarla yalnızca gözlenebilir etkilerin nedenleri olarak ilgilenerek, onları –matematiksel bir doğal felsefe olmakla– matematiksel nedenler ya da kuvvetler olarak, eş deyişle matematiksel kavramlar ya da ilişkiler olarak ele alır."[66] Matematik ve deney, Newton'un modern fiziğe katkıları başlığı altında zikredilebilecek en önemli iki kavramdır. Kalkülüs hesabının Leibniz'le aynı zamanda fakat bağımsız olarak geliştiren Newton, mekanik ve optikte de teorik ve pratik açıdan önemli katkılar sağladı. "Bu görkemli sentez ve matematiksel yasaların mükemmelliği, Newton'un çağdaşları ve ardılları üzerinde büyük etki yaptı. (Bu sentez), dünyanın değişmeyen yasaları izleyen, her ayrıntısının kesinlikle önceden bilinebilir, karmaşık bir makine olduğu kanısını doğurdu. Sonraki kuşakların geliştireceği determinizm ve materyalizm felsefesinin temelleri de burada yatıyordu.[67] Newton'un kendisi, makine–dünyanın bilinçli bir yaratıcı tarafından düzenlendiğine inansa da, Tanrı'nın devre dışı bırakılacağı din dışı bir alan açılmıştı. Maddî ve etkin sebep bütün şeyleri, hem şeylerin ne oldu-

---

[64] R.. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *a.g.e*, s.89,90
[65] R.. Nancy Pearcey, & B. Charles Thaxton, *a.g.e,* s.92
[66]Alexandre Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe*, Türkçesi: *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, İdea yay, Çev:Aziz Yardımlı, İstanbul, 1998. s.16

ğunu hem de nasılsa öyle olduklarını açıklamaya yetecek kadar genişletildi. Klasik ilk ve nihaî neden; Tanrı hipotezi, mekanize edilmiş dünyada (mechanomorphic) tamamen gereksiz hale gelmişti. Fakat burada küçük bir kilit nokta kalmıştı. Bu hayatî nokta fiziğin kesip atmak üzere seçip ayırdığı bir fenomen olarak saklanmıştı; akıl, düşünce (mind), toplum ve tarihte apaçık kendisini ortaya koyan *insan* feo meni.[68]

Öte yandan Newtoncu devrim'in dünyada nedenlere ilişkin artan bir başarı kazanması aynı zamanda karşılıklı bir yok oluşa; oradaki anlamlara olan inancın ve güvenin giderek azalmasına dönüştü. *Aranmasına son verilen şey artık kaybolmuştu.* Göksel düzenin bozulması bu kayboluşun erken ve dramatik göstergesiydi. Gökler, (semâvat) klasik anlamda dünveyî olmayışın ve ilahîliğin sembolüydü. Fakat Newtoncu görüş, onları hareket–içindeki madde olarak yeniden tasvir etti. Daha önce dairevî hareketlerin tipik örneği olarak Platonik mükemmel biçimlere sahip olan göksel varlıklar artık basitçe yeryüzüyle birlikte, dereceleri düşürülenlerin arasında, diğer 'dünyalar'dı. Kozmik sistem eskiden üç katmanlı bir evrendi. (gök –cennet–, yeryüzü ve cehennem) Ortaçağda bu şemanın merkezinde yeryüzü bulunuyordu. Ardından, bilimsel devrimle birlikte güneş merkezli oldu. Nihayetinde (modern dönem) astronomi kozmik sistemi merkezsiz veya hiyerarşisiz olarak betimledi. Öncekine göre çok daha muazzam ve korkunç olsa da yıldızlı gökler, girdap içinde saat yönünde dönüp dolaşan akılsız, başıboş cisimlere mistik amaçlarla dolu yaşayan bir organizma olarak kadim evren nosyonu ise kendi kendine amaçsızca hareket eden bir *makine–evren*'e[69] dönüşmüştü. Sebep ve sonuç arasındaki somut ilişki üzerine kurulan Newton mekaniği maddenin katı matematiksel yasalara göre işlediği varsayımını gerektiriyordu ve (bu varsayımda) esrarlı aktif güçlere yer yoktu.[70] Rolston'un tabiriyle "Tanrı ne göklerde ne de yerlerde bulunmamak üzere, mekanik dünyadan sürgüne gönderilmişti."[71] Sonuçta mekanistik paradigma o kadar yaygın bir kabul gördü ki, onun gerçekliğin bir yüzünün kısmî ifadesi olarak değil, bizatihî gerçekliğin kendisi olarak tanımlanması yönünde evrensel bir eğilim oluştu.

---

67 Ian, Barbour, *Issues in Religon and Science*, Harper Torchbook, New York, London, 1966, s.36

68 Holmes Rolston, *Science and Religion, A Critical Survey,* Random House, New York, 1987, s.36

69 Bilimsel literatürde 'makine', belirli nitelikleri olan, çevresel koşullardan yalıtılabilen, zaman ve uzayda yeniden üretilebilen ve bu özellikleri önceden bilinebilir olan bir kavramdır. Makine tekrarlar, model taklît eder. Makine kavramının temeli, 'aynı başlangıçları aynı sonuçlar takip eder' varsayımıdır. (Bronowski, s.57)

70 Paul Davies and John Gribbin,*The Matter Myth*, s.12

71 Holmes Rolston, *Science and Religion, A Critical Survey* s.36

1.1.4 Newton Sonrası: Aydınlanma ve Pozitivizm Çağı

17. yüzyıl bilim devriminin en önemli sonuçları, doğanın Tanrısal işaretlerle dolu, kutsal anlamlarından ve okkült güçlerden arındırılarak nicelleştirilmesi, hareketin eylemsizlik yasasıyla işleyen mekanik yasalara indirgenmesi, matematiğin metafizik unsurlarından ayrıştırılarak fizik-selleştirilmesi, deney ve gözlem'in bilimsel bilgiye ulaşmada yegâne araç kabul edilmesi, birincil ve ikincil nitelikler arasında kategorik bir ayrım yapılması olarak özetlenebilir.[72] Birincil ve ikincil nitelikler arasında nitelikçe bir ayrıma gidilmesi ile Descartes'in varlığı yer kaplayan varlıklar *'res extansa'* ve düşünen varlıklar *'res cogitans'* olarak bölen klasik düalizminin yakın ilgisi vardır. Başlangıçta renk, ses, koku gibi ikincil niteliklerin res cogitans'a, birincil niteliklerin ise res extansa'ya ait olduğu varsayılmış, zamanla res cogitans alanı, bilimsel araştırma sürecinde bütünüyle devre dışı bırakılmıştı. Böylece, kartezyen felsefe, dış dünyanın (res extansa) insan gözlemciden (res cogitans) bağımsız olduğunu, bir başka deyişle gözlemcinin dış dünyaya ilişkin algısının bütünüyle öznel olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç aynı zamanda ciddi bir epistemolojik bir soruna yol açmakta ve dış dünyanın bilgisinin gözlemciye mutlak anlamda kapalı olduğu kabulüne götürmektedir. "Bir kez gerçek ikiye bölündüğü için hiç kimse parçaların tekrar nasıl bir araya getirileceğini bilmemektedir. Bilhassa (öznel bir töz olarak) res cogitans, res extensa'nın bilgisine nasıl sahip olacaktır? Elbette algı yoluyla; ama bu sefer de algıladığımız şeyin ne olduğu sorusu gündeme gelecektir."[73] Bu sorunu aşmakta zorlanan 18. yüzyıl pozitivizmi, çareyi kartezyen eksenin bir kutbunu (res extensa) diğerinin (res cogitans) ramına esas kabul etmekte bulmuş, düşünen varlıklar, yer kaplayan varlıkların spesifik bir uzantısına indirgenmiştir. Böylece, kartezyen görüşün ve Newtonculuğun başlangıçta asıl olan 'Tanrısal alanın bilimsel olarak temellendirilmesi' amacı ironik biçimde tersi bir durumla sonuçlanmış oluyordu.

"Newton'un kozmolojisi ve düzen anlayışı, Kartezyen anlayışı Hristiyan doğa teolojisiyle telif edilmez olduğu ortaya çıkan dengesiz bir birliktelikle birleştirdi. Çoğunluk îtibarıyla dini görüşünü paylaşmayan takipçileri fiziğiyle hiç de bütün olmayan doğa teolojisini tamamen attılar. Din ile yeni bilim arasında yeni bir ortak söylem olarak görünen şey aslında kısa zaman sonra bir

72 17. yüzyıl Bilim Devriminin genel sonuçları için Bkz. Margaret C. Jacob, *The Cultural Meaning of Scien tific Revolution*, Richard Westfall, *The Construction of Modern Science*, John Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, Steven Shapin, *The Scientific Revolution*, Alexandre Koyre, *The Origins of Modern Science: A New Interpretation,* Diogenes 16, 1–22, H.F Cohen, *The Scientific Revolution: a Historiographical Inquiry.*

73 Wolgang, Smith, *Quantum Enigma*, Türkçesi: *Kuantum Bilmecesi*, Çev: Orhan Düz, İnsan Yayınları, İstanbul, 2000 s.12

seraba dönüşecek olan geçici bir maceradan başka bir şey değildi. Çoğu on sekizinci yüzyıl Newtoncuları için önemli olan, ilahî bir âraz olarak uzay görüşü ya da Newton'un kabul ettiği fakat takipçilerinin çoğu tarafından bilimle ilişkisiz sayılan ilahî irade'nin sonuçları olarak görülen Doğa Yasalarından ziyade, matematiksel yasaları Newton tarafından bulunmuş büyük bir makine olarak görülen doğaydı."[74]

Modern doğa görüşü ile Hristiyanlığın uzlaştırılabilmesi için, doğa kitabının kutsal kitaba göre açıklanması geleneği tersine çevrilerek kutsal kitabın doğa kitabı esas alınarak te'vil edilmesi gerektiği kabul edilmeye başlandı. Zamanla, Newton mekaniği doğa araştırmalarında dinî kaynakların önüne geçmiş ve giderek standart bir referans çerçevesi haline gelmişti. Örneğin Helmoltz şöyle diyordu: "Bir fenomeni kavramak demek onu Newton yasalarına indirgemek demektir. Fenomenin açıklanması böylece doyurucu bir şekilde yapılmış olur"[75] Lord Kelvin ise 'mekanik modelini yapıncaya dek, bir şeyi gerçekten anlayamayacağımızı' ileri sürmüştü.[76]

Newtonculuk, Voltaire gibi etkili yazarlar aracılığı ile başta Fransa olmak üzere kıta Avrupasında hızla yayılmış, 17. yüzyıl bilim devriminin felsefî sonuçlarının pragmatik amaçlarla ifade edilmesi ve kültürleşmesi, başta bilim akademileri[77] olmak üzere, müzeler, kütüphaneler, 'cafe house'lar gibi üniversite dışı sivil kurumlar aracılığı ile sosyalleşmiştir.[78] 18. yüzyılda halk kitlelerine kadar yaygınlaşan Newtoncu doğa tasavvurunun aydınlanma çağından geçerek pozitivizme dönüşmesi, zirveye ulaştığı 19. yüzyılda gerçekleşmiştir. "Newtoncu mekanik öylesine etkileyiciydi ki, 18. yüzyılın ilk döneminde yaygınlaşan mekanistik dünya görüşü, insanın kendinden emin aklının bütün fenomenleri ve problemleri en nihayet mekaniksel açıklamaya indirgeyebileceği biçiminde açıklandı."[79] Bilimsel bulguları ve öngörüleriyle başarıya ulaşan bu dünya görüşü, doğa bilimlerini de aşarak, ekonomiden sosyolojiye sosyal bilimlere ve *siyasî* teorilere kadar geniş bir alanda etkili oldu. Whitehead'ın deyimiyle 'bu asırda (18. yüzyıl) tabiatın bütün süreçle-

---

74 Seyyid Hüseyin Nasr, *Tabiat Düzeni ve Din*, İnsan Yaynları, İstanbul, 2002, s.149, 150

75 Phillip Frank, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, Çev:Yılmaz Öner, Spartaküs y. İstanbul, 1995, s.83

76 Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion,* s.198

77 Yeni bilimin gelişimini destekleyen, yayınlarıyla geniş kitlelere ulaştırılmasını sağlayan 17. yüzyıl Avrupa'sında kurulan ilk bilim akademileri şunlardır: Roma'daki *Accademia del Lincei (*1603–1630), Floransa'daki *Accademia del Cimento* (1657–1667) Londra'daki *Royal Society* (1662) ve Paris'teki *Academie des Sciences*'tir. (1666). Bkz. George Sarton, *History of Science, Encyclopedia Americana*, Vol. 24, 1956, s.413– 417

78 Bilim Devriminin ve Newtoncu kültürün sosyalleşmesiyle ilgili ayrıntılı bir inceleme için bkz. Margaret C. Jacob, *The Cultural Meaning of Scientific Revulution*. McGraw–Hill, Inc. New York, 1988.

79 Christopher Southgate, Celia Deane Drummond, Paul D. Murray vd *God, Humanity and Cosmos. A Textbook in Science and Religion*, s.97

rini açıklamada mekaniksel açıklama nosyonu, nihayet bilimsel bir dogma olarak katılaştı.'[80] Katlaşan bu yeni dogmanın, kendi bilim ve felsefe tasavvurunu doğurmakla sınırlı kalmayarak yeni bir din anlayışını da geliştirmesi kaçınılmazdı. Böylece Doğa Bilimleri'nden (Natural Sciences), Doğa Felsefesi'ne (Natural Philosophy) ve nihayet Doğal Din'e ulaşan (Natural Religion) yol açılmış oldu:

> "Dinî alanda, St. Augustin'in yaşadığı günlerden bu yana ilk kez entellektüel topluluğun etkili bir tabakası (aydınlanma filozofları) açıkça Ortodox Hristiyanları karşısına alarak Hristiyan dinî geleneğine saldırdı. Araştırma, farklı din ve kültürlerin yerini tutacak evrensel bir inanç; doğal din üzerineydi. Böylece ilk kez, doğal din Hristiyan geleneği ile olağanüstü benzerlikler keşfetti. Daha sonra, doğal din Hristiyanlığın yerine geçti. Mucizeden başlanarak, kendisini Aydınlanmacı akıl tanımına emanet etmeyen her şey elimine edildi. Sonuçta geriye sadece bir kaç anahtar prensip kaldı, genel olarak şu üçü; 'her şeye kâdir bir Tanrı vardır', 'Tanrının varolması, faziletli bir yaşamı gerektirir' ve 'gelecekte ceza ve ödülün olacağı bir hayat vardır.' Bu basit inanç ögeleri bile zamanla kısaltılarak ahlakî yaşam için zorunluluk haline geldi. Voltaire şöyle yazar "Doğal dini, insan ırkının ortak ahlakî ilkeleri olarak anlıyorum"[81]

Doğa'nın mekanik ilkelere göre işlediği düşüncesinin 'ortak inanç' haline gelmesiyle birlikte hemen her alanda mekanik yasalar keşfetme arayışları hız kazandı. Bu çabaların fiziksel–deneysel bilimlerin alanında pratik sonuçlar vermesi klasik mekanistik görüşü iyice pekiştirdi. Barometrenin bulunuşu ve kan dolaşımının keşfi bu husustaki en çarpıcı örneklerden sadece ikisidir. Özellikle b arometrenin bulunuşu, mekanikçi felsefeye altın bir fırsat bahşetti: "Nicel bir faktöre sahip basit bir olay, mekanikçi felsefe için canlıcı (animist) kavramlara saldırmanın en uygun temelini oluşturuyordu. Bu nicel faktör nedeniyle Aristoteles yanlısı 'uydurma' açıklamaları sınayacak objektif deney düzenekleri kurma olanağı doğdu ve barometre tartışmaları bittiğinde konu deneysel araştırmanın gücünü gösteren klasik bir örnek olarak ortaya çıktı. Pascalın 'boşlukta boşluk' deneyi belirli koşullar altında boşluğun olabileceğini kabul etmesiyle Aristoteles'in 'doğada boşluk olamaz' görüşünü reddediyordu. Pascal'ın deneylerinden sonra, artık barometrenin sabit bir mekaniksel denge ile işlemediğini aklı başında bir kişinin iddia etmesi ola-

---

[80] Alfred North Whitehead *Science and The Modern World*, , s.59

naklı değildi. 1650'lerde hava pompasının icadı, Robert Boyle'un daha başka kavramları geliştirmesine yol açtı. Havanın hacmi, kapladığı tüpün boyu ölçülerek kolayca bulunabiliyordu ve böylece önceden tahmin edildiği gibi basınç ve hacim arasındaki ters orantılılık kanıtlanmış oldu. Boyle yasası 17. yüzyıl biliminin ideal bir ürünüydü.''[82] Mekanikçi felsefeyi güçlendiren klasik örneklerden birisi de Harwey'in kan dolaşımının keşfidir. Dönemin önde gelen biyologlarından Harwey'in, daha önce Tanrısal bir kaynaktan geldiği düşünülen ve mahiyeti esrarlı şekillerle açıklanmaya çalışılan kan dolaşımını, bu günküne yakın biçimde işlediğini keşfetmesi insan bedeninin de mekanistik kurallarla işlediği tezine dayanak teşkil etmişti. Böylece insan bedeninden tüm sosyal bilimlere kadar mekanikçi açıklamanın alanı genişletildi:

> "Sosyal bilimlerde, teorisyenler Newton fiziği üzerine modellenmiş bir sosyal fizik inşâ etmeyi düşündüler. Onlar, bir kez insan doğasına ilişkin bir kaç temel prensibi analiz etmeleri halinde bunun ekonomi bilimi, ahlak ve *siyasî* yaşamda kullanılabileceğini ümit ettiler. Materyalizmin de teşvikiyle zihin ve beden arasındaki Hristiyan düalizmi reddedildi. Sosyal bilimlerin amacı, –düşünce ve duygulara tümüyle mekaniksel bir başlangıç önermek için– zihnin de insan bedeninin yalnızca bir parçası olduğunu göstermekti. İnsan düşünce ve davranışları, insan beynindeki atomların sıkı mekaniksel nedenlere uygun olarak hareket ettikleri biçiminde açıklanabilirdi. İnsanlık, dev dünya makinesi içinde eritilebilirdi. 'Öyleyse hadi açık yüreklilikle sonuçlandıralım' demişti *la Mettrié*,' şu insan bir makinedir."'[83]

Doğa bilimlerinde elde edilen somut başarıları sebebiyle mekanistik düşüncenin ve Newtoncu sistemin izleyicileri, kuramın pratik sonuçlarına odaklanmış ve teolojik dayanaklarını geniş ölçüde unutmuş ya da göz ardı etmişlerdir. Oysa, Tanrısal güçlerden arındırılmaya çalışılsa da Newton'un yasaları son tahlilde kendi teolojik kabullerine ve bilhassa Tanrı görüşüne dayanıyordu. Newton yasalarıyla özdeşleşen 'mekanistik doğa' anlayışı deneysel başarıların ivmesiyle o kadar ileri götürülmüştü ki, artık 'Tanrı bile onun mekanizmasını değiştiremez' hale geldi. Leibniz'in başını çektiği muhalif düşünce de aynı yöntemle aslî amacı göz ardı edilerek yorumlandı; evrene içkin olan düzenden hareketle Tanrı'yı ispatlamayıve bu Tanrı 'nın kötülükten ma-

---

[81] Nancy R. Pearcey, Charles B. Thaxton, *The Soul of Science–Christian Faith and Natural Philosophy*, s.94

[82] Richard, Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, s.57

[83] Nancy R. Pearcey, Charles B. Thaxton, *The Soul of Science–Christian Faith and Natural Philosophy*, s.95

sûn olduğunu temellendirmeyi amaçlayan intellektüalist (zihniye) anlayış[84] Newtonculuk gibi metafizik köklerinden arındırılarak mekanistik düşünceyle telif edildi. Buna göre; şeylerin doğaları Onun (Tanrının) değiştiremeyeceği gibiydi. Bu kusursuz mekanizmaya Tanrı bile karışamazdı, karışmasına da gerek yoktu. Çünkü bu dünya, yaratabileceği tüm olanaklı dünyaların en iyisiydi. Öyleyse Tanrı önleyebileceği ya da düzeltebileceği kötülükler konusunda da lekesizdi. Böylece, Tanrı'nın teodise gibi teolojik sorunlardan arındırılması pahasına, evren Tanrı'nın bir kez kurduğu ve kendi işleyişine terkettiği kusursuz bir makineye dönüşmüştü. Evrensel çekim yasasının bütün maddî nesneleri birbirine bağladığı ve matematiksel bir düzenle hareket ettirdiği mutlak uzayın sonsuz boşluğunda, doğal olarak evrene sürekli müdahil olan aktif bir Tanrı'nın fonksiyonu kalmadığı gibi, insan da kendi kaderi başta olmak üzere geçmişi ve geleceği istediği gibi yönlendirebileceği etkin bir mevkiye yükseltiliyordu. Newton'dan yüzyıl sonra Yeni Evrenbilime son şeklini kazandıran Laplace ona Tanrının dünya sisteminde oynadığı rolü soran Napoleon'a şöyle demişti: *'Sire, je n'ais eu besoin de cette hypothese'* (Bundan böyle Tanrı önsavına gereksinimimiz yoktur) [85]

Newton'un matematik yöntemi, zamanla doğanın daha geniş alanlarında başarıyla kullanıldı. Bir takım deneyler yoluyla, doğa olaylarının bazı ayrıntılarını ortaya çıkarmaya, onları 'nesnel' olarak gözlemlemeye ve doğal yasalara göre anlamaya çalışanlar oldu. Bütün evrende her zaman geçerli olan 'yasalar'a ulaşmak için, gerekli bağlantılar matematikle dile getirilmeğe çalışıldı. Nihayet, salt pratik amaçlar için doğa güçlerini 'kullanmak' mümkün oldu. Newton sisteminin daha geniş alanlarda kullanılması ve modern mekaniğin göz alıcı başarıları sadece doğal güçleri kullanmaya çalışmakla sınırlı kalmadı aynı zamanda 'doğa' kavramının bizzat kendisinde büyük değişmelere yol açtı. Newton, bir taşın düşmesini yöneten mekanik yasaların, Ay'ın Dünya çevresindeki dönüşünü de tayin ettiğini ve dolayısıyla bunların kozmik boyutlara uygulanabileceğini anlamakla önemli bir adım atmıştı. Sonraları bilim, doğanın bu uzak bölgelerine başarıyla girdi; bu bölgeler üzerinde ancak tekniğe dönerek, az çok karmaşık araçlarla bir şeyler bilinebiliyordu. Geliştirilmiş teleskoplar, astronomiye, gitgide daha geniş uzaylara el atma olanağı vermişti. Kimyasal tepkimelerde maddenin durumunu gözlemleyerek, kimya bilimi, olayları atom basamağında kavramayı denedi. Endüksiyon bobini ve Volta pili yardımıyla deneyler, elektrik olaylarının, o güne kadar günlük yaşamda bilinmeyen yanları üzerinde ilk defa bir görüş sağladı. "Doğa, bilimler için bir araştırma konusu oldukça, 'doğa' kavramının anlamı değişti: Bi-

[84] John, Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, s.78
[85] Alexandre, Koyré, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, s.206–208

lim ve teknikle varılan deney alanlarının hepsinin birden adı oldu, bu alanların araçsız deney i-çin 'doğa' gibi sayılıp sayılmamasına bakılmadı. Doğayı 'anlatma' deyimi de ilk anlamını gitgide yitirmeye başladı ve yavaş yavaş doğanın matematik anlatım durumunu aldı, yani doğada var o-lan yasalar ya da ilişkiler üzerindeki bilgilerin en kesini, en yoğunu, aynı zamanda en katıksızı oldu."[86]

Newtoncu doğa tasavvuru'nun doğa bilimlerinden sosyal bilimlere kadar bütün bir dünya görüşünü etkilediği muhakkaktır. Newtoncu bilim ile mekanistik bakış açısı arasında bir ayrım gözeten Bronowski, zannedildiğinin aksine, modern bilimin doğrudan doğruya endüstri devrimine yol açmadığını, 18. yüzyılda bilimin bu tür çalışmalardan bütünüyle bağımsız olduğunu ileri sürmekte, Endüstri devrimine yol açan şeyin daha çok mekanist dünya görüşü olduğunu ifade etmektedir.

> "Modern bilim, John Roebuck'un Edinburg'ta sülfürik asit yapmasına veya Benjamin Franklin'in fırtınada uçurtma uçurmasına ya da Amerikalı seyyahların ilham kaynağı Count Rumford'un Münihte kano oymasına doğrudan yardımcı olmadı. Bilimin bu insanlara ve madenlerde, değirmenlerde ve atölyelerdeki binlercesi için yaptığı şey, onların merak ve ilgilerini serbest bırakmaktı. Onlar dünyayı insan ürünü ve insan tarafından düzenlenmiş olarak ve her bir parçasını mekanik olarak gördüler."[87]

Felsefe, fiziksel deneyselliğe verdiği önem nedeniyle, Pisagorcu matematiksel gelenek ile bir çatışma içerisindeydi. Isaac Newton'un 17. yüzyılın en üst düzeydeki bilimsel başarısını meydana getiren çalışmaları, bu çatışmanın çözümlenmesinden ibarettir.[88] Bu 'çözümleme' giderek doğa felsefesi sınırlarını aşıp 'bilimsel ideoloji' şeklini almış, doğa bilimlerinin itibarı ise 17. yüzyıldan itibaren yaşanan beklenmedik gelişmeler ve bunların pratik sonuçları dolayısıyla olağanüstü derecede artmıştır. 'Bu itibar tabiat ilimlerinin gücü hakkında vehme dayanan büyük bir itimadın da doğmasına sebep olmuş ve bu da sınırları hiç düşünülmeksizin gitgide tabiat i-limleri hakkında bir *ideolojinin* şekillenmesine ve sonunda da bu ideolojinin dogmatik bir doktri-

---

[86] Werner, Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, V yayınları, Ankara, 1987, s.6

[87] J. Bronowski, *The Common Sense of Science*, *The Common Sense of Science*, Harward University Press. Cambridge–Massachusetts. 1955S. s.55

[88] Richard, Westfall, *The Construction of Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press. 1977 Türkçesi: *Modern Bilimin Oluşumu*, Çev. İsmail Hakkı Duru, TÜBİTAK 1997. s.38

ne dönüşmesine yol açmıştır.'[89] Bu ideoloji'nin ilk tohumları önce Fransız Ansiklopedicileri: Denis Diderot (1713–1784) ile Jean Le Rond d'Alambert (1717–1783) Josephe Louis Lagrange (1736–1813) ve Pierre Simon de Laplace'ın (1749–1827) çalışmalarında ve yorumlarında ortaya çıkmıştır. Fakat bu ideolojiyi dogmatik bir doktrin haline dönüştüren Fransız filozof Auguste Comte'tur.[90] (1798–1857) *Course de Philosophie Positive*[91] (1830–1842) adlı ünlü kitabında pozitif bilim anlayışını ayrıntılı olarak takdim eden Comte, bu ideolojiye **Pozitivizm** adı vermişti. Daha sonra Comte'un en sadık takipçileri olan Pierre Laffitte (1823–1903) ve Paul Tannery (1843–1904) başta olmak üzere Claude Bernard (1813–1878), Ludwig Boltzmann (1844–1906), Pierre Duhem (1861–1916) gibi pozitivist bilim adamları ve tarihçileri tarafından sürdürülen ve bu gün bilimcilik (scientisme) diye isimlendirilen bu yaklaşım, evrende, insan davranışları dahil istisnasız bütün olayların sonuçta maddî, fiziksel olaylara indirgenerek açıklanabileceğini varsaymaktadır.

---

[89] Ahmet Yüksel Özemre, *Kur'an–ı Kerim ve Tabiat İlimleri*, Furkan Yayınları, İstanbul, 1999
[90] George Sarton, *Bilim Tarihinde Yöntem* s. 26, 38, 79
[91] Aguste Comte, *Pozitif Felsefe Kursları*, Çev: Erkan Ataçay, Sosyal Yayınları, İstanbul, 2001

1.2. Modern Fizikte Yaşanan Bunalım

19. yüzyılın sonu ile 20. yüzyılın başı, felsefe–bilim alanında derin bir bunalımın izini taşır. Yeni doğa felsefesine bağlı olarak yeni bilimlerin kurulmasının yanı sıra, bu dönemde felsefeyi etkileyen asıl sebep, fizikteki beklenmedik gelişmeler, daha yerinde bir deyişler modern fizikteki krizdir. Newton sistemi ile açıklanamayan, optik ve elektrik alanında sürdürülen çalışmalarla başlayan bu kriz, 19. yüzyılın sonlarına doğru kimya antropoloji ve biyoloji alanlarıyla genişlemiş, nihayet izâfiyet teorisi ve kuantum fiziği ile sonuçlanmıştır.

19. yüzyıl filozoflarının çoğu, Newton fiziğini, mutlak ve doğru bir dünya resmi olarak görmekteydiler. Filozoflar bu fizikte, her şeyin, bulunulan konumla maddesel atomların birbirlerini itmelerine indirgenebileceği inancını taşıyorlardı. Şimdiki anda verilmiş durumla, maddesel parçacıkların belirlenebileceği (determine) varsayılarak, bunlardan, hesap yoluyla ve mekanik yasalarına göre, dünyanın önceki ve gelecekteki evriminin çıkarsanabileceği düşünülüyordu. (Laplace'ın belirlenimciliği) Fizik ilkeleri, giderek fizik kuramları, mutlak doğru görülüyordu. (Mutlakçılık) En yalın veri maddeydi ve her şey mantıksal olarak bu veriye indirgenmeliydi. (Maddecilik) Bundan başka, doğa bilimlerinin en eskisi olan fizik, doğrulanmasını teknikte bulmuştu.[92] Teknolojiyle birleşen fizik, bütün doğal fenomenleri açıklayacak tek ve evrensel bir formülasyona kavuşacak, sonuçta sosyoloji ve psikoloji dahil bütün bilimler fiziğin yöntemine indirgenecekti. 19. yüzyıl pozitivizminin nihaî hedefi de doğa bilimlerinin araştırdığı farklı alanları tek bir birleşik düzen etrafından toparlamaktı. Bu amaçla, Dalton kimyasal davranışın fiziksel temellerini, Humphry Davy ise elektriksel temellerini gösterdi. Faraday mekanik hareket ile elektrik olayları arasındaki ilişkiyi buldu. 19. yüzyılın ortalarında bütün enerji formlarının en temelde birbirinin aynı olduğuna dair genel bir inanç vardı. 1860'larda Clerk Maxwell bu inanca matematiksel formunu verdi ve iki yüzyıl önce Newton'un astronomide yaptığı şeyi fizik için yaptı.[93]

Newton'dan iki yüzyıl sonra bütün bilimler için standart haline gelen neden ve sonuç ilişkisine dayalı bilimsel yöntem, uygulandığı birçok bilimde başarılı sonuçlara yol açtı. Fakat ekonomi ve psikoloji gibi hiç bir zaman mekanik süreçlere indirgenemeyen bazı bilimlerde, uygulamalar hayal kırıcı sonuçlar doğurdu.

---

[92] J.M, Bochenski, *Çağdaş Avrupa Felsefesi*, Kabalcı yay. çev:S.Rifat Kırkoğlu, İstanbul 1997,s.35
[93] J. Bronowski, *The Common Sense of Science*, s.52

> "Ekonomi hiç bir zaman ampirik bir bilim haline gelemedi çünkü o hiç bir zaman Adam Simith'in *Milletlerin Zenginliği*'nin öldürücü makuliyetinden kendisine gelemedi. Psikolojiye bakalım. Psikolojide, 'neden' kavramı motivasyon ya da tutku, itki anlamında, 'sonuç' ise davranış anlamında tercüme edildi. Ve bunun üzerine inşâ edilen mekanik sistemler daha önceki mizaç (humour) teorileri üzerine gerçek bir ilerleme sağlayamadı."[94]

20. yüzyılın başlarında pozitivizmin belirlediği fiziksel gerçeklik kavrayışının değerinden kuşku duyulmaya başlandı. Çoğu kez sanıldığı gibi yeni fiziğin, artık geleneksel madde tanımını tümüyle reddettiğine, determinizmi toptan yadsıdığına inanmak doğru olmaz. Ancak modern fiziğin kesinlikle doğru saydığı birçok şey, bundan böyle, tartışma götürür olmaktadır. Artık maddenin basit değil, tersine karmaşık olduğu ve Newtoncu anlamda tanımlanmış bilimsel sınırlar içinde kalınarak araştırılmasının büyük güçlükler sunduğu kuşku duyulmayan bir gerçektir. Modern doğa tasavvurunda fiziğin iç bunalımıyla başlamış olan çözülme süreci, yeni bulgularla daha da hızlanmıştı. Bundan böyle artık Newton'un dünya kavrayışına, Kantçılığın ve o zamana dek gelen tüm Avrupa düşüncesinin varsayımlarına güvenilmemektedir.[95] Phillip Frank bizatihî şahit olduğu bu bunalım dönemini şöyle özetliyor:

> "19. yüzyıl kapanırken çoklarının 'bilimlerdeki bunalım' dedikleri şey patlak verdi. Bilimlerde ve insan yaşamındaki gelişme düşüncesi iki yüzyıldan fazla bir süredir doğa olaylarının mekanikçi açıklanma biçimindeki gelişmelere paralel yürümüştü. Oysa şimdi öyle gözüküyordu ki, bilimin bu mekanikçi tutumu iflas etmişti ve bilimsellik kavramına ya da dünyanın bilimsel kavranışına, bilimin geliştirilmesi adına karşı çıkan, kısaca bağdaşmaz çelişkilere yaslanan bir tutum ortaya çıkıyordu. 19. yüzyılın son on yılında fizik bilimlerinde patlak veren devrim, bilimlerin tümünde bilimsellik düşüncemizin devrime uğramasına yol açtı. 19. yüzyıl bilimlerine özgü iki karakteristik inanç işte o son on yıl içinde parçalandı. Bu inançlar, doğadaki tüm fenomenlerin mekanik yasalara indirgenebileceği inancıyla, bilimin evrenin 'gerçeğini' eninde sonunda su yüzüne çıkaracağı inancıydı."[96]

---

[94] J.Bronowski, *Çağdaş Avrupa Felsefesi,* s.61
[95] J.M Bochenski, *a.g.e,* s.38
[96] Phillip, Frank, *Doğa bilimlerinde Pozitivizm.* s.7–8

Phillip Frank'ın özetlediği pozitivist bilim anlayışının doğal fenomenleri açıklamada karşılaştığı temel sorunlar ve ortaya çıkan bunalım alanları yakından incelendiğinde, modern fizikten çağdaş fiziğe geçiş sürecinin ana hatları da belirlenmiş olacaktır.

1.2.1 Modern Doğa Kavrayışı ile Açıklanamayan Yeni Olgular

Modern fiziğin bunalımı, hâla geçerli olduğu 19. yüzyılda aniden ortaya çıkmış bir durum değildir. Daha 17. yüzyılda, bilimsel devrimin en güçlü olduğu dönemde bile bazı problemler başgöstermeye başlamıştı. 19. yüzyılda artık bütün yönleriyle açığa çıkan bu problem alanlarını üç başlık altında toplamak mümkündür:

i- Elektrik ve manyetizma
ii- Işığın yapısı
iii- Mutlak uzay ve zaman anlayışı

17. yüzyılın sonuna gelindiğinde yüzyılın başlarında optiğe destek vermiş olan Newton ve Huygens'in de içinde bulunduğu birçok optik araştırıcısının bilimsel yöntemlerini belirleyen mekanistik felsefe, artık daha ileri gitmek bir yana yeni atılımların önünde bir engel haline gelmişti. Deneyler öyle olaylar keşfetmişti ki, kullanılan mekaniksel modellerden hiç birisi bunları açıklamak için yeterli değildi. Sadece mekanik ortama değil, dalga hareketinin kendisine de önem veren daha ince bir dalga mekaniği geliştirilene kadar optik, bir asır boyunca donmuş halde kaldı.[97] Örneğin ışığın üremesi ve yayılması olayı, ışığın eterin yaptığı dalga hareketleriyle somutlaştırılmak istendi, hatta Optik'in en önemli yasaları deneylerle uyumlu olarak bu yoldan türetildi: Ama bir noktaya kadar. Öyle ki, günün birinde tözcü–mekanikçi teorinin kuralları işleyemez duruma geldi, bundan sonrası artık spekülasyon yapmak olurdu.[98] Zaten fizikçiler de daha fazla spekülasyon yapmadılar ve optik olayları mekanik'e indirgemekten vazgeçtiler. Bu kritik geçiş sürecine yakından şahit olan Einstein nihayet mekanistik görüşten nasıl vazgeçilmek zorunda kalındığını şöyle ifade ediyor:

---

[97] Richard, Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, s.75
[98] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.69

"Optik görüngüleri mekanik görüngülere indirgeme umudu yoktur. Ama bu problemin çözümünde karşılaşılan güçlükler öylesine büyüktür ki, bu çözümden vazgeçmek zorunda kalıyoruz ve böylece mekanikçi görüşten vazgeçiyoruz."[99]

1.2.2 Modern Doğa Görüşünün Temelinde Yatan Pozitivist İlkelerin Sarsılması

Modern doğa tasavvurunda yaşanan bunalım, mekanist–determinist paradigmanın kendi içindeki başarasızlığından çok ısı, optik ve manyetizma gibi sınırına dayanılan doğal fenomenlerin, ancak yeni bir bakış açısıyla anlaşılabilecek yapısal özelliklerinden kaynaklanıyordu. Yüzyılın başlarında fizikçiler atom ve atom–altı olaylar dünyasındaki araştırmalarının alanını genişlettiklerinde, birdenbire gerçekliği tasvir etmek üzere başvurdukları teorilerin sınırlarının farkına vardılar ve gerçeklik hakkındaki temel kavramlarının pek çoğunu kökten değiştirmek zorunda kaldılar. Örneğin, 'klasik mekanikte gravitasyonal kütle ile süredurumsal (inertial) kütlenin eşitliği, dikkate alınmayan bir ipucuydu. Elektrik akımı ile mıknatıslı iğne arasındaki karşılıklı etkide, giderilememiş bir güçlük vardı. Kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü bildiren yasa, aşırı karmaşıktı. Ve son olarak esirin çıkardığı büyük güçlükler vardı. Çağdaş fizik bütün bu problemleri ele aldı ve çözdü. Ama bu çözümlere çalışırken yeni ve daha derin problemler yaratıldı.'[100] Elektriğin kesikli yapısı gözönünde tutularak, Lorentz'in tamamlayıp genişletmiş olduğu elektromanyetik kuramı, birçok olayı parlak bir biçimde açıklayabilmektedir; ama üzerine kurulmuş olduğu, günümüzde artık 'klasik' sayılan fikirlerden büsbütün farklı ve aykırı fikirlere başvurmaksızın, (atomik alanda) deneysel olguları kavramanın olanaksızlığı karşısında başarısızlığa düşmüştür.[101]

19. yüzyılın başlarında fizikçi için, dış dünyanın gerçekliği, aralarında yalnız uzaklığa bağlı basit kuvvetlerin etki gösterdiği taneciklerden oluşuyordu. O çağın fizikçisi, bu 'temel gerçeklik' kavramı ile doğadaki bütün olayları açıklamayı başaracağı inancında elinden geldiğince direnmeye çalıştı. Çeşitli deneysel ve teorik kabullerin açıklanmasında (örneğin elektriksel alanda mıknatıslı iğnenin sapması ve esirin yapısı) yaşanan güçlükler daha ince bir gerçeklik düzeyinin araştırılmasına yol açtı. "Olayların sıraya konulması ve anlaşılması için, cisimlerin davranışlarının değil, ama onlar arasındaki bir şeyin davranışının yani 'alanın' zorunlu olabileceğinin ta-

[99] A. Einstein. L. Infield, *Fiziğin Evrimi*, s.111
[100] A. Einstein, L. Infield, *a.g.e* s111

nınması, daha gözüpek bir bilimsel düşünme gücü gerektirdi. Sonraki gelişmeler, eski kavramları ortadan kaldırdı ve yenilerini ortaya çıkardı. Salt zaman ve süredurumlu koordinat sistemi, *rölatiflik* (görelilik) teorisi ile bir kenara atıldı. Kuantum teorisi, gerçekliğimizin yeni ve zorunlu özelliklerini yeniden üretti. Süreksizlik, sürekliliğin yerini aldı. Tek tek tanecikleri yöneten yasalar yerine, olasılık yasaları belirdi."[102] Elektrik ve manyetizmi birleştiren elektromanyetizm, tabiat olaylarının nihaî teorisi olarak Newtonyen mekaniği tahtından indirmek suretiyle mekanistik dünya tasavvurunu aşan ve yalnız 19. yüzyıla değil, bütün sonraki bilimsel düşünceye de egemen olan yeni bir eğilim doğurmuştur. Ancak mekanistik doğa felsefesi üzerindeki kuşkuların doğrudan olasılıkçı anlayışlara yol açtığını söylemek te mümkün değildir. Bilimadamları mekanikçi–determinist doğa anlayışını terketmemek için uzun süre direnmişler ve Phillip Frank'ın deyişiyle 'mekanizm'in problemlerini kısmen ortadan kaldıran, mekanikçi yorumun yerine matematiksel yorumu getiren pozitivist bir anlayışa', bir 'ara formül'e yönelerek gündelik olayları açıklamada tartışılmaz bir yeri olan mekanikçiliğin tamamen bırakılmasına karşı çıkmışlardır:

> "Mekanikçiliğin bırakılmasına karşı çıkanlar iki gerekçe ileri sürüyorlardı: Birincisi, sadece mekanikçi teorilere yakıştırılan 'açıklayıcı' değerden kimsenin vazgeçmeye niyeti yoktu. İkincisi, mekanikçi açıklama biçiminden vazgeçildiği zaman bilimde animist eğilimlere, ortaçağın antropomorfik anlayışına dönüleceği kaygısıydı. Mekanik yasaları, bize güncel yaşamın sıradan deneyimlerini betimliyorlardı, örneğin aletlerin, otomollerin ateşli silahların kullanılışını daha da önemlisi gezegenlerin hareketlerini. Bütün öbür deneylerimizi, bizi pek yakından ilgilendiren bu tür deneyimlere benzetim yoluyla yorumlamak işimize geliyor. Ondokuzuncu yüzyıl fiziği aslında bunun hiç de yararı olmadığını göstermiş bulunuyor. En başta elektromagnetik fenomeni, silahları ve aletleri yöneten şu mekanikçi yasalara indirmek hiç bir zaman mümkün değil."[103]

Frank'ın vurguladığı gibi 19. yüzyılda, mekanistik yaklaşımı sürdürmek mümkün görünmüyordu. Yine de fizikçiler elektromagnetik alanında Maxwell teorisine mekanikçi bir açıklama getirmek için uzun zaman çaba gösterdiler. 'Maddesel parçacıklar' fikri üzerine inşa edilen sistemlerde yaşanan her bunalımda olduğu gibi, mekanizmden kaynaklanan sorunların çö-

---

101 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar,* s. 74
102 A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, s.248
103 Phillip, Frank, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm* s.86

zümü de yine Platoncu–matematiksel eksenin idealizminde arandı. Bu sancılı çabaların nasıl gerçekliği birebir tasvir eden mekanist anlayıştan görünüşü kurtarmaya çalışan "pozitivist" bir yaklaşıma dönüştüğünü yine Frank'ın satırlarından takip edelim:

> "Sonunda Heinrich Hertz kördüğümü çözüverdi: 'Maxwell teorisi Maxwell denklemlerinden başka bir şey değildir', deyiverdi. Ya nedir? 'Mesele sadece bu denklemlerden, kaba mekanik deneyler yoluyla sınanabilen 'tasarlatıcı imgeleyici' –mutlak gerçek değil– sonuçların çıkıp çıkmayacağıdır.' İşte bu sözler, bugünlerde fiziğin "pozitivist anlayışı" dediğimiz akımın doğmasına yol açtı. Mekanikçi fiziğin yerini böylece pozitivist fizik aldı. Mekanikçi açıklama ilkesinden ancak bu anlamda, yani Galileo ve Newton çağının başarılarından feragat edilmeksizin vazgeçilebilirdi. Fizikte artık pozitivist anlayış kabul edilmişse, mekanikçi fizikte ortaçağa özgü o canruhçu düşüncenin reddi de gerçekleşmiş sayılırdı. Mekanikçi modelin yerini, deneysel olarak sınanabilen sonuçlarıyla birlikte matematiksel formüller aldı. *Bu anlamda diyebiliriz ki, pozitivist anlayışın yaptığı şey mekanikçi yorumun yerine matematiksel yorumu getirmek olmuştur.* *Rölativite* veya *Kuantum* teorileri üzerine daha hiçbir şey bilinmezken, yani 'idealist fiziğin yirminci yüzyılda yeniden doğuşundan önce Hertz, Mach, Duhem ve öbürleri şu önemli noktayı saptamışlardı: Doğanın açıklanmasındaki önemli nokta mekanikçi model değil, daha çok matematiksel ilişkilerin kurulmasıdır."[104]

Batlamyus kozmolojisinden Kopernik ve Kepler'e, Aristoteles fiziğinden Newton fiziğine, 19. yüzyıl doğa tasavvurundan 20. yüzyıl çağdaş doğa tasavvuruna geçiş süreçleri göz önünde bulundurulursa, düşünce tarihinde devrimsel nitelikli sıçramalar öncesinde matematiksel-idealist eksenli bir yönelişin yaşandığı söylenebilir. Özellikle 17. ve 19. yüzyılda yaşanan örneklerde de görüleceği üzere fiziksel olguların matematikselleştirilmeye çalışılması, bir yandan mevcut bunalımı aşma çabasına, diğer yandan da yeni bir düşüncenin doğuşuna işâret etmektedir. Mekanist varsayımların kendilerine uygulanamadığı doğal fenomenleri, matematiksel modellerle açıklamaya çalışan pozitivist çaba, 20. yüzyılda doğacak olan yeni doğa düşüncesinin de habercisi olmuştur. Newton sistemi nasıl zamanla yeni bir dünya görüşünü belirlemişse, 19. yüzyılda özellikle fizik (optik, elektrik) kimya (modern atom ve gaz teorileri) ve biyoloji (evrimcilik) alanlarında yapılan çalışmalar da 20. yüzyılda ortaya çıkacak olan yepyeni bir dünya görü-

[104] Phillip, Frank, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm* s.86

şünün temellerini atmıştır. 1905 yılında Einstein, fotoelektrik olayının ışığın tanecikli karakterde olması gerektiğini, daha sonra foton adını alacak olan taneciklerin, üzerine düştüğü metal yüzeydeki elektronları serbest hale getirdiğini söylemiştir. Hertz ve özellikle Thomson ile başlayan bu çalışmalar Newton fiziği dışında yeni bir fiziğin doğuşu anlamına gelmektedir. Newton fiziği ile açıklanamadığı daha sonra anlaşılan diğer bir keşif de Kirchoff'un 1859 yılında –daha sonra Planck'ın keşfettiği– 'karacisim ışıması' olarak bilinen olayın farkına varmasıdır. W.Wien'in 1893 yılında matematiksel olarak açıkladığı bu keşif 1900 yılında Kuantum teorisinin kuruluşuna öncülük edecektir.

1.2.3 Madde ve Hareket'in Yeni Görünümleri

Bilimadamlarının gözlemledikleri maddî dünya artık, çok sayıda bağımsız nesnelerden kurulu bir makine olarak değil, daha çok bölünmez bir bütün içinde insan gözlemcinin merkezî konuma sahip olduğu bir 'ilişkiler ağı' olarak görünüyordu. 'Atomik fenomenlerin doğasını kavrama mücadelelerinde bilim adamları, temel kavramlarının, dillerinin ve tüm düşünme biçimlerinin bu yeni gerçekliği tanımlamaya uygun düşmediğini içleri sızlayarak farkettiler.'[105]

19. Yüzyıl sonlarında Newtoncu mekanik, doğa olaylarının ana teorisi rolünü yitirmişti. Maxwell'in elektrodinamiği ve Darwin'in evrim teorisi açıkça Newtoncu modeli aşan kavramlar getirmiş ve evrenin Descartes ve Newton'un tasarladığından çok daha karmaşık yapılardan oluştuğunu göstermişti. Yine de bütün doğa olaylarını açıklamakta yetersiz kalan Newtoncu fiziği belirleyen ana düşüncelerin, hâla doğru olduğuna inanılıyordu. Görecelik ve kuantum teorileriyle en yüksek noktasına erişen fizikteki iki gelişme, Kartezyen dünya görüşünün ve Newtoncu mekaniğin bütün temel teorilerini altüst etti. Mutlak uzay ve zaman fikri, temel sabit parçacıklar, temel maddî cevher, fiziksel olayların tam anlamıyla nedensel yapısı ve doğann nesnel tasviri kavramlarının hiçbiri, fiziğin günümüzde ulaştığı yeni alanlara dek genişletilemedi. Yüzyılın dönümünde fizikçiler klasik fiziğin terimleriyle açıklanamayan aralarında x ışınları ve radyoaktivitenin de olduğu, atomların yapısıyla ilgili pek çok olayı keşfettiler. Atom ve atomaltının bu keşfi, bilim adamlarını dünya görüşlerinin temellerini çökertecek garip ve umulmadık bir 'gerçeklik'le temasa geçirdi ve onları tamamen yeni bir tarzda düşünmeye zorladı.[106]

[105] Fritjof, Capra,*Yeni Bir Düşünce* , s.15
[106] Fritjof, Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s.80

Yeni Fizik; uzay, zaman, madde, nesne, neden ve etki kavramlarında büyük değişimler gerektirmişti; çünkü bu kavramların değişmeye başlaması, dünyayı deneyleme biçimimiz için son derece önemliydi. Mekanistik–Kartezyen dünya görüşünün tersine, yeni fizik üzerine inşâ edilen yeni dünya görüşü ortaçağdakini çağrıştırır biçimde, *organik, bütüncül ve ekolojik* gibi terimlerle nitelendirildi. Evren artık çok sayıda nesnelerin bir araya geldiği bir makine şeklinde tasarlanmazdı; bunun yerine o, parçaları birbiri ile özce ilişkili olan ve ancak kozmik bir sürecin kalıpları şeklinde anlaşılabilen bölünmez dinamik bir bütün olarak tasvir edilmeliydi.[107]

Ondokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında geleneksel mekanistik fiziğin eleştirisi yapılırken, bu fiziğin savunduğu ontolojik gerçeklik de anlamını yitirmeye başladı. Ancak bu tür eleştirilerin ardından ortaya çıkan yeni fizik felsefesi, bu kez ondokuzuncu yüzyıl sonuna doğru gelenekçi bir tutuma bürünüverdi. "Çoğu kişiler inanıyor ya da inanmak istiyorlardı ki, artık Ortaçağ düşüncesine dönmek zamanı gelmişti, yani dünyayı organizmacı açıdan kavramaktan başka çare yoktu. Mekanistik dünyaya karşı çıkanlar, tüm olaylar ya da fenomenlerin 'organik bir bütün'ün evrimi çerçevesinde veya anlamında yorumlanması gerektiğini söylüyorlardı."[108] Mekanistik bilime olan bu güvenin yıkılması, organizmacı görüşleri destekler nitelikteydi, çünkü organizmacılık yöneldiği sosyal sonuçlar açısından da çoklarına çekici geliyordu.

> "İşte 19. yüzyıl kapanırken 'bilimlerdeki bunalım' daha doğrusu 'bilimsel kavramlardaki bunalım' böylece ortaya çıktı. Bilimlerde ve insan yaşamındaki gelişme düşüncesi iki yüzyıldan fazla bir süredir doğa olaylarının mekanikçi açıklanma biçimindeki gelişmelere paralel yürümüştü. Oysa şimdi öyle gözüküyordu ki bilimin bu mekanikçi tutumu iflas etmişti ve bilimsellik kavramına ya da dünyanın bilimsel kavranışına, bilimin geliştirilmesi adına karşı çıkan, kısaca bağdaşmaz–çelişkilere yaslanan bir tutum ortaya çıkıyordu."[109]

Klasik evren tasavvurunun temel varsayımlarından biri olan 'elementer parçacıkların nesnel gerçekliği' görüşü fizikteki bunalımla birlikte, Heisenberg'in deyimiyle 'erimiş' oluyordu.[110] Bilimler, insanla doğa arasındaki sonsuz diyaloglar zincirinin bir halkası olarak düşünülmeye başlanırken insandan bağımsız, "amacını kendinde bulan" bir doğa anlayışı[111] yerini in-

---

107 Werner, Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, s.8
108 Philipp, Frank, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, s.7
109 Philipp, Frank, *a.g.e,* s.7
110 Werner, Heisenberg, *a.g.e,* s.9
111 Werner, Heisenberg, *Çağdeş Fizikte Doğa*, s.9

san'ın müdahil bir özne, bir oyuncu olarak yeraldığı daha bütüncül bir doğa anlayışına bırakıyordu. Yeni fizik, Eddington'un tesbitiyle çağın kahramanlarını bile değiştirmişti. 19. yüzyılın kahramanı mekanik modeller yapabilen mühendisler iken, 20. yüzyılın kahramanı ise artık ideal nesneleriyle farklı bir dünya inşâ eden matematikçilerdi:

> "19. yüzyıl ile bu gün arasında fizikte yaşanan en büyük değişimlerden biri, bilimsel açıklamamızın ideallerinde yaşanan değişimdir. Bir şeyin modelini yapana kadar onu anlamadığını söylemek Viktoriya çağı fizikçilerinin böbürlenmesiydi. Model ile kastettikleri şey ise, manivelalar, çarklar veya bir mühendisin aşina olduğu diğer araç gereçlerle inşâ edilen şeydir. Evrenin yapısı içinde Tabiatın, modele benzer biçimde her hangi bir insan ürünü mekanik alet gibi aynı türden kaynaklara bağlı olarak çalıştığı düşünülüyordu ve fizikçi fenomene ilişkin bir açıklama arayışına girdiğinde kulağı mekanizmanın tıkırtısını duymak için kendini zorluyordu. Dişli çarklardan yürüyen bir tekerlek yapan biri Viktorya çağında kahraman olabilirdi. Günümüzde, elindeki malzemeden bir dünya kurması için mühendisleri teşvik etmiyoruz, fakat malzemesiyle dünyayı inşâ etmesi için matematikçiye dönmüş bulunuyoruz. Biz, fizik aracılığı ile sembolik bir dünya ile irtibat kuruyoruz ve sembollerin haşin meslekadamı matematikçiden kendimizi kurtaramıyoruz."[112]

Modern fizikte, yeni gözlemlenen olgulara ve giderilemeyen sorunlara bağlı olarak yaşanan bunalım ve sonrasında onun yerine geçen daha kapsamlı açıklamalar, Newtoncu bilimsel çerçevenin bütünüyle yanlış olduğu sonucuna yol açmamalıdır. Doğa bilimlerinde ortaya çıkan yeni bulgular ile madde ve hareket'in farklı görünümleri, Newtoncu tasvirin gerçekliğin bütününü temsil eden kesin ve nihaî bilimsel çerçeve olarak mutlaklaştırılmasının yanlışlığını ortaya çıkarmış, bu tasvirin ancak belli sınırlar içinde geçerli olan, parçacık düzeyine yaklaştıkça geçerliliğini kaybeden bilimsel modellerden biri olduğu anlaşılmıştır:

> "Sonuç olarak biz 'Newtonyen mekanik yanlıştır ve doğru olan kuantum mekaniği ile yer değiştirmelidir' diyemeyiz. Bunun yerine, şu formülü yerleştirmeliyiz: 'Klasik mekanik kapalı bir bilimsel sistemdir. Onun kavramlarının uygulandığı yerde doğanın büyük oranda doğru bir tanımıdır.' Böylece, bu gün bile 'kavramlarının uygula-

[112] A. S. Eddington, *The Nature of The Physical World, The Gifford Lectures* 1927, Cambridge England, University Press. 1929, S.209,210

nabildiği yerlerde' ifadesini eklemek kaydıyla, Newtonyen mekaniğin sağlam ve genel geçer doğruluğunu kabul edebiliriz."[113]

Newtoncu dünya görüşünün, nihaî, genel geçer ve kuşatıcı bir üst merci olmaktan çıkıp Heisenberg'in sınırlarını çizdiği çerçeveye indirgenmesi, eş zamanlı olarak doğmakta olan 20. yüzyıl doğa tasavvurunun çıkış noktası olmuştur. Temel niteliklerini makro ölçekte izafiyet teorisinin, mikro ölçekte kuantum teorisinin belirlediği bu yeni doğa kavrayışının etkileşim alanı, doğa bilimlerini de aşarak, bütün sosyal bilimlere kadar genişlemiştir.

[113] Werner, Heisenberg, *Across The Frontiers,* s.43

2– 20. YÜZYIL DOĞA TASAVVURUNUN DOĞUŞU

19. yüzyılın sonlarına doğru pozitivist dünya görüşünün mutlaklaştırdığı modern doğa tasavvurunda yaşanan kriz, 20. yüzyıl doğa tasavvurunun doğuşuyla sonuçlanmış, determinist yasalarla işleyen mekanik evren, yerini organik, indeterminist karakterli, esnek matematiksel ilişkilerle tanımlanan, başlangıç ve gelişimi evrimsel sürece tabi olan, kozmolojik ölçekte sürekli genişleyen sonsuz bir evrene bırakmış, modern fiziğin gerçekliğin biricik ifade aracı saydığı mutlak bilim ise yeni doğa tasavvurunun değişen kavramsal çerçevesi, lisanı ve mantığına bağlı olarak nisbîleşmiştir. Eddington, Newtoncu klasik fiziğin şemasında meydana gelen çatlakları sırasıyla ortaya çıkan iki gelişmeye bağlar: Birincisi, yüksek hızlarda hareket eden bir çubuğun büzüşmesini açıklayan Fitz Gerald büzüşmesidir[114]. Fitz Gerald büzüşmesi sonradan giderilebilecek bir kusur değil, eylemsizlik gibi maddenin sabit ve karakteristik bir özelliğidir. İkinci gelişme ise, İzâfiyet Teorisi'nin özetlendiği bölümde kısaca özetlenen Michelson–Morley deneyi ve üçüncüsü de bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan Rölativite Teorisi'dir.

İzâfiyet ve Kuantum teorilerine bağlı olarak 20. yüzyılda doğa tasavvurunda yaşanan köklü dönüşüm 17. yüzyıl bilim devrimine benzer şekilde 'devrimsel' olarak nitelendirilmiştir. "Bunlar (izâfiyet ve kuantum teorileri) dünyanın içeriğine ilişkin sadece yeni keşifler olmayıp, dünya hakkındaki düşünme biçimimizi de değiştirmişlerdir. Onlar hemencecik yalın terimlerle ifade edilemezler çünkü biz öncelikle klasik fizik tarafından tasavvur edilemeyen yeni kavramları anlamalıyız."[115] Yeni fiziğin söz konusu yeni kavramlarını ve onların felsefî imalarını J. Macquarrie şöyle özetlemektedir:

---

[114] A. S. Eddington, fizik modelleri arasındaki geçiş süreçlerini irdelediği *The Nature of Physical World'* adlı eserinde yeni fiziğe geçiş sürecinin ilk örneği olarak gösterdiği Fitz Gerald büzüşmesini şöyle izah etmektedir. 'Çok yüksek hızla hareket eden bir çubuk düşünün. Öncelikle hareket çizgisinin enine doğru olsun. Şimdi de çubuğu düz açıyla döndürelim ve böylece o, şimdi de hareketin yönüne doğru olsun, –sonuçta– çubuk büzüşür. Çubuğun boyu, hareketin yönüne doğru hareket ederken, hareketin enine olduğundan daha kısa olacaktır. Sıradan koşullarda çok küçük kalan bu büzüşme Fitz Gerald büzüşmesi olarak bilinir. Bu büzüşme, çubuğun maddesine bağlı olmayıp tamamen hızıyla ilgilidir. (*The Nature of Physical World*, Cambridge: Cambridge University Press. 1928. s.5) Albert Einstein'ın daha sonraki yıllarda özel izâfiyet teorisini açıklarken sıkça başvurduğu yükzek hızlarda hareket eden cetvellerin büzüşmesi ve saatlerin yavaşlaması gibi kimi olguları ve yasaları tek başına keşfetmesi şeklinde değil, FitzGerald büzüşmesi ve Lorentz dönüşümleri örneklerinde olduğu üzere, modern fizikte zaten varolan çeşitli olgular hakkında daha ayrıntılı ve tutarlı açıklamalar geliştirdiği şeklinde yorumlanmıştır.

[115] A. S. Eddington, *The Nature of The Physical World, The Gifford Lectures* s.3,4

"Doğal olarak, fizikte yaşanan devrimin ne kadar radikal olduğu hususunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bazıları yeni fiziğin eski fizikle süreklilik arzettiğini ve o-lan bitenin bir devrimden çok yeniden yapılanma olduğunu vurguluyor, belirsizlik ilkesinin determinizmin terki anlamına geldiğini yadsıyor ve atomun enerji olarak tasavvur edilmesinin onları daha az fiziksel nesne yapmayacağını özellikle bize ha-tırlatıyorlar. Öte yandan, belirtildiği üzere, eğer madde cansız madde'den çok süreç ise, onun açıkça süreç olan yaşam ve zihin (mind) ile daha çok ortaklığı var demek-tir. Öyle ki, eğer fiziksel dünya düşünüldüğü kadar genişse ve hâla genişlemeye de-vam ediyorsa, bununla birlikte uzayda sonsuz ve zamanda ezeli–ebedi değilse, o ni-haî gerçekliğe daha az benzemekte ve eğer evrensel mekanistik determinizm şüphe-li hale geldiyse, orada (yeni fiziğin açtığı oylumda) özgür, yaratıcı spirütel yaşama daha çok yer var demektir.[116]

Modern fizikten 20. yüzyıl doğa tasavvuruna geçiş sürecini özetleyen bu genel girişten sonra, bu yeni dünya görüşünün Newtoncu paradigmaya yönelik eleştirileri, temel kavramları ve genel sonuçlarına daha yakından bakabiliriz. Bunun için, öncelikle günümüz doğa tasavvurunu doğuran devrimsel nitelikli iki sıçramanın; izâfiyet ve kuantum teorilerinin tarihsel serüveni ve mahiyeti incelenmelidir.

2.1 İzâfiyet Teorisi (1905–1916)

İzâfiyet teorisi[117], Newton fiziği ile yeni fizik arasındaki geçiş sürecinde ortaya çıkan, bir ucu Newton fiziğine, diğer ucu kuantum teorisine uzanan önemli bir 'köprü' konumunda-dır. Rölativite fikri, temelde Newtonyen fizik'te ortaya çıkan problemleri yine 'o fiziğin sınırları içinde kalarak' çözmeye yönelik bir çaba olarak başlamış, ancak, Einstein'ın araladığı kapıdan beklenmedik sonuçlar ortaya çıkmış, makro ve mikro ölçekte yeni bir dünyanın ipuçları elde e-dilmiştir. Rölativite kuramının doğuşuna kadar çeşitli bölümlerine ciddi eleştiriler yöneltilmesi-ne rağmen Newtoncu fiziğin genel çerçevesinde ilk gediği açan, evrensel ve değişmez olarak

[116] John Macquarrie, *20th. Century Religious Thought*, s.242

[117] İzafiyet Teorisinin teorik ve matematiksel detayları için bkz. Albert Einstein, *Relativity, The Spe-cial&The General Theory,* University Paperbacks. Methuen, London, 1960. (Türkçesi: *İzafiyet Teorisi*, Çev:Gülen Aktaş, Say yay. İstanbul, 1988) Max Born, *Görelilik Kuramı*, Çev. Celal Kapkın, Evrim yay. İstanbul, 1995, Bertrand Russel, *Rölativitenin ABC'Si*, Çev: Vahap Erdoğdu, Sarmal Yay. An-kara, 1995

kabul edilen temel varsayımlarını ilk kez sarsan Einstein, büyük boyutlar dünyasında modern fiziğin esaslarının geçerli olmadığını, bu fiziğin ancak günlük deneyler dünyasında geçerli bir tasarım olduğunu göstermiştir.[118] Einstein'in beklenmedik sonuçlara yol açan kuramına geçmeden önce, Rölativite'nin ortaya çıkmasında önemli rol oynayan 'esir' tartışmasına ve bu tartışmayı sonuçlandırmak üzere yapılan ünlü Michelson–Morley deneyine değinmek gerekecektir.

Gezegenlerin ve yıldızların içinde dolaştığı, ışığın arasından geçtiği görünmez bir ortam olarak esirle dolu evren anlayışı Newton fiziğinin varsayımlarından birisiydi. Esir (aether) olarak isimlendirilen bu 'ortam' tabiatın bilinen bütün olayları için mekanik bir model temin ediyor ve Newton kozmolojisinin ihtiyaç duyduğu sabit bir koordinat sistemi, mutlak ve hareketsiz bir uzay ortaya koyuyor, bir taraftan da ısı ve ışık olgularını açıklamada kullanılıyordu. J.C.Maxwell (1831–1879) 1865'te esir'i şöyle tanımlıyordu: ."*.ışık ve ısı olgularından dolayı, uzayı dolduran ve cisimlerin içlerine nufuz edebilen, harekete geçirebilen, hareketi bir noktadan diğerine aktarabilen ve maddeye ısınmasını ya da başka biçimlerde etkilenmesini sağlayacak biçimde iletebilen bir esir ortamının da varlığına inanmamız için belirli bir nedenimiz vardır*"[119] Bu kesin inanca rağmen başından beri tartışma konusu olan "esir" anlayışının en büyük sorunu henüz ispat edilememiş olmasıydı. Eddington, o günlerde bilim çevrelerini meşgul eden bu tartışmayı özetlerken bilim anlayışındaki hızlı değişime de dikkat çekiyor:

> "30 yıl once[120], eter sürüklenmesine dair –güneşin etrafında dönen yer yüzünün, içinde yüzdüğü eteri sürükleyip sürüklemediği– büyük bir tartışma vardı. Aynı zamanda atomun katılığı sorgulanamazdı ve eterin içinden geçerken onu rahatsız etmeden yolunda ilerleyebileceğine kimse inanamazdı. Deney sonuçlarının ether varsayımının bulunmadığını ortaya çıkarması şaşırtıcı ve hayret vericiydi."[121]

Esir'in varlığının mutlak olarak ortaya konması için çok sayıda deney yapılmış ancak bunlardan beklentileri doğrular nitelikte olumlu bir sonuç alınamamıştı. Bu deneylerden sonuncusunu ve en ünlüsünü 1881'de iki fizikçi A.A Michelson ve E.W Morley, Ceveland'da yaptı[122].

---

118 Werner, Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, –önsöz–

119 J.C Maxwell'in etherle ilgili açıklamaları için bkz. *Ether*, Encyclopedia Brittannica, 9. yayım, Vol VIII, s.568–72 (*Uzay, Zaman, Özdek* 1, Maxwell, Einstein, Schrödinger, Born. Çeviren: Aziz Yardımlı, s.19)

120 Eserin basım tarihi 1929

121 A. S. Eddington, *The Nature of The Physical World, The Gifford Lectures.* s.3,4

122 Michelson–Morley deneyinin teknik detayları ve sonuçları için bkz:*The American Journal of Science*, Vol. XXXIV, No:203, November, 1887, New Haven, Conn. Editors: J.D&E. s Dana.

Çok sade olan deneylerinin çıkış noktası şuydu: Uzay hareketsiz bir 'esir' denizinden ibaretse, arzın bu esir denizi içindeki hareketi, denizcilerin deniz içinde yüzen bir geminin hızını ölçebilecekleri gibi ölçülebilir. Newton'un da vurguladığı gibi, bir geminin içinde yapılan herhangi mekanik bir deney ile onun sakin denizdeki hareketini ölçmek imkansızdır. Denizciler geminin hızını ölçmek için suya bir alet atar ve bunun devirlerini karşılaştırarak hızı bulurlar. Buradan hareketle, arz'ın 'esir denizi'ndeki hareketini ortaya çıkarmak için Michelson–Morley, arz 'gemisinden' esir denizine bir ışık ışını gönderdiler. Eğer ışık hakikaten esir içinde yayılıyorsa hızı, yerin hareketinden doğan esir akımının etkisi altında kalacaktır. Yani ışık ışını, yeryüzünün hareketi istikametinde gönderilirse esir akımının etkisiyle, akıntıya karşı yüzen gemide olduğu gibi hareket gecikecek; esir akışı istikametinde gönderilirse hareket hızlanacaktır. Gerçi ışığın hızının çok yüksek olması dolayısıyla bu hız farkı hayli az olacaktır ama mutlaka bir farkın tesbit edilmesi gerekmektedir. Bu hususu gözönünde bulunduran Michelson–Morley, ışığın hızını ölçmek üzere aynalardan oluşan hassas bir ölçü aleti geliştirdiler. Deney büyük bir dikkatle ve tekrar tekrar yapıldı. Sonuç hep aynıydı: Işık ışınının hızı her iki yönde de aynıydı. Bu sonuç, fizikçileri zor duruma düşürdü. Ya birçok alanda işe yarayan 'esir' nazariyesi terk edilecek, ya da yerin hareketiyle ilgili mevcut sistem yeniden gözden geçirilecekti.[123]

Bu tartışmalara 1905'te özel görelilik kuramını açıkladığı ünlü makalesiyle katılan Einstein, Michelson–Morley deneyinin sonuçlarından yola çıkarak –1905 tarihli makalede bu deneyden ismen bahsedilmemiştir– ışığın hızının dünyanın hareketinden etkilenmediği gerçeğini evrensel bir yasa olarak genelleştirdi: *Işığın hızı bütün sistemlerde aynıdır, hız değiştirmeden aynı şekilde hareket eden sistemler de aynı kanunlara tabidir*. Bu sade önerme aynı zamanda Özel görelilik teorisinin hareket noktasıdır.[124] Newton sisteminin 'ışık hızı'nı hesaplama yöntemiyle Einstein'ın yöntemi arasındaki farkı kendisinin verdiği basit bir örnekle daha iyi kavrayabiliriz: Işık hızıyla yayılan bir ışık dalgası, bir de yere göre, örneğin ışık hızının yarısı bir hızla aynı yönde giden bir tür araç tasarlansın. Bu durumda Newton yasasına göre, ışığın araçtan ölçülen hızı dünyadaki bir gözlemci için olanın yalnızca yarısı kadardır. Newton'un 'hızları toplama kuralı', kolayca görüleceği üzere, mutlak zaman kavramından kaynaklanır ve açıkça ışık hızının evrensel bir sabite olduğu varsayımıyla çatışır. Newton mekaniğinde yeterince hızlı gidilerek bir ışık demeti yakalanabileceğinden ışık hızı da farklı bağıl hızlardaki gözlemciler için değişebilir. Bundan sakınmak için Einstein mutlak zaman varsayımının epistemolojik temeline itiraz etti ve bu kav-

123 Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren* Işık kitapları, İstanbul 1959s.34–35
124 Lincoln, Barnett, *a.g.e,* s.37

ramın yanlış olduğu sonucuna vardı.[125] Böylece Newton'un hızlar için toplama kuralı, ışık hızına herhangi bir hız eklense de ışık hızı sabit kalacak biçimde değiştirildi; bu da maddesel bir nesnenin hiç bir zaman bir ışık demetini yakalayamayacağının bir başka ifadesidir. Görüldüğü üzere, Rölativite teorisi, klasik fiziğin uzay, zaman gibi sabitelerini 'izafileştirmekte, klasik fiziğin değişken saydığı ışık hızını ise sabitleştirmektedir. "İlişkinlik (*rölativite*) teorisi bakımından, maddesel bir cismin ışığınkini aşan bir hızı olamaz. Işık hızı bütün maddesel cisimler için üst sınırdır. Hızların toplanması ve çıkarılması ile ilgili o basit mekanik yasası artık geçerli değildir ya da daha tam söylemek gerikirse, yalnız küçük hızlar için yaklaşık olarak geçerlidir ve ışığınkine yakın hızlar için geçersizdir."[126] Mutlak uzay ve zaman varsayımları üzerinde kuşkuların artması ve modern fiziğin ışık ve manyetik alanlarla ilgili yeni bulguları yeterince açıklayamaması Einstein'ı bu fiziğin mekanik temellerini sorgulamaya götürmüştü:

> "Mekanik, fiziğin temeli olarak korunacaksa Maxwell denklemleri mekanik olarak (yani esirle) yorumlanmalıdır. Bu yolda, gayretle ama hiçbir sonuç alınamadan çalışılmıştır. Oysa denklemlerin kendileri gittikçe artan derecede verimli olduklarını gösterdiler. Mekanik niteliklerin nerede olduğu sorusuna gerek duyulmaksızın (elektrik ve manyetik) alanlarla çalışılmaya alışıldı. Böylece hemen hemen farkına varılmaksızın fiziğin 'mekanik' temelleri terkediliyordu, çünkü mekanik temelli bir fiziğin gerçeklerle uyum sağlayacağından sonunda ümit kesiliyordu."[127]

Evrendeki mekanik hareketin doğal ortamı olarak kabul edilen esir'in zaten kuşku duyulan varlığı tekrarlanan deneysel sonuçlarla ortadan kaldırılınca, bir türlü mekanik kurallara indirgenemeyen elektrik ve magnetizm gibi 'alan'la ilişkili sorunlar bütünüyle cevapsız kaldı. Bu hassas nokta aynı zamanda Eeinstein'ın da çıkış noktası olmuş, rölativite teorisi, kurucusu Einstein'ın ifadesiyle 'alan' probleminden doğmuştur. Albert Einstein *Fiziğin Evrimi* adlı eserinde kendi ismiyle özdeşleşmiş olan ünlü teorisini şöyle özetler:

> "Eski teorilerin çelişkileri ve tutarsızlıkları, bizi fiziksel âlemimizdeki bütün olayların geçtiği sahneye, uzay–zaman süreklisine yeni özellikler yüklemeye zorlar. *Rölativite* teorisi iki evrede gelişir. Birinci evre, yalnız süredurumlu (inertial) sistemlere,

[125] Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren*, s.81
[126] A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, Onur yayınları, Çev:Öner Ünalan İstanbul 1994s.167,
[127] Jeremy, Bernstein*, Einstein.* (Albert Einstein: *Philosopher–Scientist'ten* aynen alıntı)

> yani, Newton'un formülleştirdiği süredurum (eylemsizlik–atalet)yasasının geçerli olduğu sistemlere uygulanmış ve özel *rölativite* teorisi diye bilinen teori ile sonuçlanır. Özel *rölatiflik* teorisi şu iki temel varsayıma dayanır: Fiziksel yasalar, birbirine *ilişkin*, (rölatif) bir biçimli hareket eden bütün koordinat sistemlerinde aynıdır; ışık hızının değeri hep aynıdır. Deneyle baştan sona doğrulanmış bu iki varsayımdan, hareket eden saatlerin ve çubukların özellikleri, onların ritimlerinde ve uzunluklarında hıza bağlı olan değişmeler çıkarsanır. Eski yasalar, hareket eden taneciğin hızı, ışığınkine yaklaşırsa geçersizdir. *Kütle enerjidir ve enerjinin kütlesi vardır.Rölatiflik* teorisi biri kütle ve öbürü enerji için olan iki korunum yasasını bir tek yasada, kütle–enerjinin korunumu yasasında birleştirir. Genel *rölativite* teorisi, uzay–zaman süreklisinin daha derin bir çözümünü sunar. Teorinin geçerliği artık süredurumlu koordinat sistemleri ile sınırlı değildir. Teori, gravitasyon problemini ele alır ve gravitasyonal alan için yeni yapı yasaları formülleştirir. *Rölativite* teorisi fizikte alan kavramının önemini titizlikle belirtir. Ama katkısız bir alan fiziği formülleştirmeyi henüz başarmış değiliz. Şimdilik hem alanın hem de maddenin varlığını kabul etmeliyiz."[128]

Gündelik yaşantımızda pratik sonuçları kolaylıkla gözlemlenmese de Görelilik kuramı Newton fiziğinin dayandığı teorik zemini sorgulamış, temel kavramlarını değiştirmiş, özellikle 'uzay' ve 'zaman'ı yeniden tanımlamıştır. Görelilik öncesi fizikte uzay, değişmeyen bir çerçeve oluşturuyordu; her türlü gözlemcinin gözlemleyebileceği fiziksel olaylar gelip birarada yer alıyorlardı; mutlak ve genelgeçer tek ve aynı 'zaman', bu gözlemcilerin hepsine kendi ritmini dayatıyordu. Oysa görelikçi bir kişi için tersine, ne uzayın ve ne de zamanın mutlak bir niteliği vardır: Yalnız uzay ile zamanın birleşiminden oluşan ve *uzay–zaman* adı verilen dört boyutlu bir sürem bu niteliği taşıyabilir.[129] Ondokuzuncu yüzyıl fizikçileri, kökeni Yunanlıların 'sağduyu' fiziğine dayanan belirsiz bir 'mutlak zaman' kavramını miras almışlardı. Aristo'nun *Fizik*' teki ifadesiyle 'zamanın geçişi' her yerde benzer bir akıştır ve her şeyle ilişkilidir. Newton'un *Principia*'daki açıklamasına göre de 'mutlak, gerçek ve matematiksel zaman' kendiliğinden ve kendi doğasından, dışsal herhangi bir şeye ilişkisiz olarak eşit şekilde akar ve diğer deyişle 'süre' olarak adlandırılır.[130] Modern fiziğin mutlak zaman görüşünü tartışmaya açan Einstein'ın Özel Rölativite Teorisi'ni açıkladığı Alman dergisi *Annalen der Physik*'de 1905'te *'Zur Elektrodynamik*

---

[128] A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, s.21
[129] Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s. 74
[130] Jeremy, Bernstein, *Einstein*, s.75

bewegter Körper" (hareket eden nesnelerin elektrodinamiği üzerine) başlağıyla yayınlanan ilk makalesi zamanın göreliliğinin analizi ile başlar.[131] Buna göre insanın zaman hissi de tıpkı renk hissinde olduğu gibi bir algı biçimidir. Rengi seçecek bir göz olmayınca muklak bir renk varlığından sözedilemeyeceği gibi, kendisine işaret edecek bir olay bulunmadıkça da zaman, yani an, saat, sene gibi varsayımlar da geçerli olamaz. Uzay sadece maddî nesnelerin muhtemel bir düzeni olduğu gibi, zaman da sadece olayların muhtemel bir düzenidir.

Rölativite teorisine göre, her gözlemciye göre *rölatif* olan bir koordinat sistemi vardır. Başka bir ifadeyle 'yeryüzündeki gözlemciye *göre rölatif* olan bir uzay çerçevesi, nebuladaki gözlemciye *göre* olan başka bir uzay çerçevesi, diğer yıldızlara *göre* olan diğerleri. Uzay çerçeveleri *rölatif*tir. Mesafeler, uzunluklar, hızlar –uzayın bütün nitelikleri ilgili olduğu çerçevelere *göre* hesaplanabilir– aynı şekilde *rölatif*dir. Özel bir referans çerçevesine *göre rölatif* olmayan mutlak uzaklık anlamsızdır.'[132] Einstein teorisini oluştururken Newtoncu fiziğin ihmal ettiği bu kritik noktayı esas alarak işe başlar. Einstein'a göre en büyük yanılgı şimdiye kadar yapılan gözlemlerin, gözlemci tarafından seçilmiş bilirli bir Koordinat Sistemi gözönüne alınmadan, sanki evrende mutlak ve tek bir Koordinat Sistemi (KS) varmış gibi kabul edilmesidir:

> "Şimdiye kadarki bütün saptamalarımızın eksik bir yanı vardı. Bütün gözlemlerin belirli bir Koordinat Sistemi'de (KS) yapılmak gerektiğini hiç dikkate almadık. Bu KS'nin yapılışını tanımlayacak yerde, onun varlığını düpedüz bilmezlikten geldik. Örneğin, 'bir cisim bir–biçimli hareket ediyor' derken gerçekte 'bir cisim, seçilen KS'ye ilişkin (relative) ve bir biçimli hareket ediyor..' demeliydik. Mekaniğin başlıca yasalarını formülleştirirken, önemli bir noktayı atladık. Onların hangi KS için geçerli olduğunu söylemedik. Bundan ötürü, bütün klasik mekanik, boşlukta asılı duruyor; çünkü onun neye ilişkin (relative)–neye göre– olduğunu bilmiyoruz."[133]

Esas alınan koordinat sistemleri açısından klasik mekaniğin temel yaklaşımlarını eleştiren Einstein kendi amacını ise, Genel Görelilik Teorisinde ortaya konulduğu üzere, bütün Koordinat Sistemlerinde geçerli olacak dolayısıyla *rölatif* bir fizik kurmak olarak açıklar:

---

[131] Jeremy, Bernstein, *Einstein,* s.56
[132] A. S. Eddington *The Nature of The Physical World*, *The Gifford Lectures 1927,* s.21
[133] A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi,* s.139

"Bütün koordinat sistemlerinde (KS) geçerli ve gerçekten relativistik bir fizik, 'salt'a hiç yer vermeksizin ve yalnız *rölatif* harekete yer veren bir fizik kurabilir miyiz? Evet bunu gerçekten yapabiliriz. Bütün KS'ler için geçerli fiziksel yasaları formülleştirme problemini genel ilişkinlik (*rölativite*) teorisi diye adlandırılan teori çözmüştür. Yalnız süredurumlu (inertial) sistemler için olan daha önceki teoriye özel ilişkinlik (*rölativite*) teorisi denir. Bu iki teori birbiriyle çelişmez. Yeni düşüncemiz gayet basittir: Bütün KS'ler için geçerli bir fizik kurmak. Bunun gerçekleştirilmesi, kesin karmaşıklıklar doğurmakta ve bizi fizikte şimdiye dek kullanılanlardan farklı matematiksel araçlardan yararlanmaya zorlamaktadır."[134]

Bütün Koordinat sistemlerinde geçerli bir fizik kurmayı amaçladığını söyleyen Einstein, ikinci adımda modern fiziğin bir başka kabulünü, madde–enerji ayrımını ortadan kaldırmaya çalışır. Rölativite teorisinden önce evrenin madde ve enerji olarak nitelikçe ayrı iki tözden meydana geldiği varsayılıyordu. Madde atıl, somut elle dokunulur bir kütle iken, enerji, faal, görünmez ve kütlesizdi. Einstein ise kütle ve enerjinin aynı olduğunu göstermiş, daha doğrusu, bir bakıma maddeyi 'kütlesi olan enerji' şeklinde yeniden tanımlamıştır[135]:

"Klasik fizikte iki korunum yasası vardı: Maddenin korunumu yasası ve enerjinin korunumu yasası. Modern fiziğin bu iki töz ve iki korunum yasası görüşünü benimseyip benimsemediğini önceden sormuştuk: Yanıt şudur: "Hayır" İlişkinlik (relativitiy) teorisine göre enerji ile madde arasında hiçbir köklü fark yoktur. Enerjinin kütlesi vardır ve kütle enerjiyi cisimlendirir. Modern fizikte, iki korunum yasası yerine yalnız bir korunum yasası vardır: Madde–Enerji'ninki. Bu yeni görüş büyük başarı ile doğrulanmış ve fiziğin sonraki gelişiminde çok yararlı olmuştur." [136]

Kütle ve enerjinin aynîleşmesi, fizikteki büyük önemi yanında eski felsefî soruları tekrar ortaya çıkarmaktadır. Modern fizik teorileri gerçekliğin mutlak bilgisini elde etmek üzere yola çıkarken maddenin parçalanamaz olduğu tezinden çıkmışlardı, oysa izâfiyet teorisi elementer parçacıkların parçalanabildiğini, parçalanma sonrası radyoaktif ışıma meydana geldiğini dolayısıyla en temel seviyede ışık ve maddenin aynı özellikleri sergiledini ortaya koymuştur. Kuantum kuramının öncülerinden Erwin Schrödinger de (1887–1961) Rölativite kuramının klasik "mad-

---

[134] A.Einstein, L.Infield, *a.g.e*, s.185
[135] Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren*. s.51
[136] A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, s.172

de” kavramında meydana getirdiği büyük dönüşümü incelediği bir makalesinde[137] maddenin mikroskop altı düzeyde olsa bile, elle dokunulabilir, son temel yapıtaşlarına indirgenebilir ve ölçülebilir zannedilirken ulaşılan sonucun ne kadar farklı olduğunu vurguluyor:

> “Bu gün bir fizikçinin bundan böyle madde ve başka bir şey arasında anlamlı bir ayrım yapma olanağı yoktur. Bundan böyle maddeyi ayrı ‘kendilikler’ olarak kuvvetler ya da kuvvet alanları ile karşı karşıya getiremeyiz; artık bu kavramların kaynaşmaları gerektiğini biliyoruz. “Boş” uzaydan söz ettiğimiz doğrudur, ama uzay hiçbir zaman gerçekten boş değildir, çünkü evrenin en uzak boşluklarında bile her zaman yıldız ışığı vardır ve bu –ışık– maddedir.” [138]

Işık enerji ve maddenin bir ve aynı şeyin farklı görünümleri olarak kabul edildiği Rölativite kuramı, doğal olarak ‘maddesel parçacıklar’ arasındaki ilişkileri de yeniden tanımlıyordu. Geleneksel Newton fiziğinde, uzaklık koordinatları ve zaman aralıkları uzunluk ve zaman, metre ve saat gibi geleneksel ölçme yollarıyla belirlenebiliyordu. Oysa Einstein kuramındaki genel koordinatlar, hareketli taneciklerin konum ve hareketlerini, her noktada değişik ölçülerde deformasyonlara uğrayabilen bir referans sistemine göre tanımlayan büyüklüklerdir. Bunu Rölativite teorisinin çarpıcı örneklerinden birisiyle daha iyi anlayabiliriz. Modern fizik, bir nesnenin, hareket halinde de dururken de aynı boyutları muhafaza ettiğini, yani hareketin nesnenin mahiyetini etkilemediğini ve bir saatin hareket halinde de dururken de aynı ahenkle işlediğini, yani hareket eden bir saatle duran bir saatin aynı zamanı gösterdiğini kabul ediyordu.[139] Oysa rölativite teorisinin ulaştığı sonuçlar temelden farklıdır:

> “Hareket halinde olan bir sisteme bağlı bir saat, hareket halinde olmayan bir saatten farklı işlemektedir ve harekette olan bir sisteme bağlı ölçme çubuğu, hareketinin istikametinde olunca kısalmaktadır. Bu değişimlerin saatin veya çubuğun dışsal özellikleriyle ilgisi yoktur. Saatin yavaşlaması, çubuğun kısalması “mekanik” olaylar değildir; saat ile veya ölçü çubuğu ile birlikte harekette olan bir kimse bu değişmeleri farkedemez. Fakat harekette olan sisteme göre yerinde duran bir kimse hareket ha-

137 Erwin, Schrödinger, *Özdek Nedir?*, Çev: Aziz Yardımlı, Cenova; 1952

138 Maxwell,Einstein, Schrödinger, Born, *Uzay, Zaman, Özdek1*, İdea yay. Çev: Aziz Yardımlı, İstanbul 1997 s.108

139 Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren* s.44

lindeki saatin kendi saatine göre yavaşladığını, hareket halindeki çubuğun da kendi ölçü birimine göre kısaldığını görecektir."[140]

Hareketli nesnelerdeki değişimin sağduyu tarafından algılanamamasının nedeni görelilik kuramının çok yüksek hızlar ve çok büyük uzaklıklar fiziğiyle ilgili olmasıdır. Bu tür niteliksel değişimler ancak kozmolojik ölçekte kendini gösterir ve yere bağımlı günlük yaşantımızda yeri yoktur. Rölativite teorisi, normal hızlarda zaman ve uzay parçalarındaki değişmenin hemen hemen sıfıra yakın olduğunu göstermektedir. Bu durumda kuram, klasik fiziğin geçerli olduğu alanda onunla çelişmemekte, sadece klasik fiziğe ait kavramları, insanın gündelik tecrübesi çerçevesinde geçerli olan "sınır" kavramlar saymaktadır. Bu sınır, modern fiziğin faz uzayını başarıyla tasvir eden Euklid geometrisi için de geçerlidir. 19. yüzyıla kadar sorgulanmadan kabul edilen Euklid aksiyomları, her matematiksel geometri için temel teşkil ediyor ve onların geçerli olabileceği sınırlara ilişkin her hangi bir soru sorulmuyordu. 19. yüzyıl matematikçileri Gauss, Lobachewski ve Riemman, Euklid'in matematik disipliniyle Euklid–dışı başka geometrilerin de kurulabileceğini buldular. Bundan sonra hangi işte hangi geometrinin daha doğru olacağı konusunda ampirik bir sorun ortaya çıktı. Einstein'in uzay–zamanı birlikte düşünen yaklaşım tarzıyla, sorun fizikçiler tarafından yeniden ele alındı.[141] Einstein, yeni yaklaşımıyla Euklid geometrisinin yanlışlığının olanaklı ya da akla uygun olduğunu gösterdiği zaman, gelenekçi felsefenin bütün okullarına ağır bir darbe indirmiş oluyordu.[142]

Euklid geometrisiyle rölativist geometrinin çeliştiği yönler çok sayıda basit örnekle açıklanmıştır. Hareketsiz bir disk'in geometrik ölçümleri ile aynı diskin hareketli ölçümleri Euklid geometrisinde değişmezken, *rölativite* kuramı, dönen disk'in çevresi üzerindeki bir diliminçapın etrafında döndüğü sabit merkez noktasında bulunan bir gözlemci tarafından ölçüldüğünde büzülmeye uğrayacağını söyler. Böylece artık, görelilik kuramına göre çevrenin çapa ölçülen oranı (pi) değildir ve dolayısıyla ivme sözkonusu olduğunda geometri Euklid geometrisi olmaktan çıkacaktır.[143] Geometriler arası farklılık, üçgenlerde daha bariz ortaya çıkmaktadır. Euklid geometrisinde bir üçgenin içaçılarının toplamı 180 derecedir. Oysa bir çubukla yere bir üçgen çizilip bunun açılarının toplamının 180 derece olup olmadığı sorulabilir. Yanıt olumsuz-

---

140 Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren,* s.44
141 Werner, Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, s.72
142 Frank, Philipp, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, s.27
143 Jeremy, Bernstein, *Einstein.* s.117

dur; çünkü yer, küre şeklinde olan dünyanın bir parçasıdır ve küre üzerine çizilen hiç bir üçgenin iç açılarının toplamı 180 derece değildir. [144]

Özel izâfiyet teorisi, Newtoncu fiziğin, olayların meydana geldiği sahne şeklindeki mutlak uzay (mekan) ve uzaydan bağımsız bir boyut olarak mutlak zaman düşüncelerini terketmeye zorladı. Işık hızına yakın hızlara sahip olayların doğru bir tasvirini elde etmek için "izâfiyetçi" bir çatı, klasik üç uzay koordinatına, gözlemciyi dördüncü bir koordinat olarak eklemek suretiyle uzayı zamanla birleştirir. Böyle bir çatıyla uzay ve zaman birbirine bitişik kopmaz biçimde bağlı ve 'uzay–zaman' adı verilen dört boyutlu bir süreklilik şeklini alır. İzâfiyet fiziğine göre biz, zamandan söz etmeden uzaydan ve uzaydan söz etmeden zamandan söz edemeyiz.[145]

Rölativite Teorisi'ne göre, bir gözlemciye oranla *rölatif* bir hareket durumunda olan başka bir gözlemci iki olayı birden eşzamanlı olarak düşünmeye kalkarsa, bu hiç de sanıldığı kadar tartışmasız kabul edilebilecek türden bir düşünce değildir. Çünkü ilkin bir insanın düşünce– görüşleri başka birinin düşünce ve görüşleriyle aynı değildir. İki gözlemci de düşünce–görüşlerinin içerikleri üzerine konuşmaya başladıkları zaman, her biri kendi ölçümlerine dayanarak konuşmak zorundadır. İşte o zaman her ikisinin de ölçümlerini yorumlarken apayrı iki varsayımdan yola çıktıkları anlaşılacaktır. Ama varsayımlardan hangisinin doğru olduğuna karar vermek, gözlemcilerden hangisinin hareketli, hangisinin hareketsiz olduğuna karar vermek kadar belirsizdir.[146]

Özetle söylenmek istenirse, özel izâfiyet teorisi, 'bütün düzgün hareketlerin fiziksel olarak rölatif olduğu'[147] yani bütün hareketlerin evrende mutlak bir referans noktası bulunmadığı için birbirine göre (Einstein'ın kendi örneği ile, tren vagonunun yere, yerin de tren vagonuna göre hareketi) rölatif olmasıdır. Genel izâfiyet teorisi ise; bu tabloya 'çekim yasasının' dahil edilmesiyle devreye girer. Bütün cisimler, kendilerini çevreyeler uzay'ı kütle çekimlerinin şiddeti oranında 'büker.' Örneğin güneş, olağanüstü çekim kuvvetiyle kendisini çevreleyen uzayı çökerterek bir oylum oluşturur. Newtoncu modern fiziğe göre, ışığın, maddesel taneciklerden oluşmadığı için hem, kütle çekiminden etkilenmemesi gerekiyor, hem de uzayda düzgün doğrusal bir hareketle yol alması bekleniyordu. Genel izâfiyet teorisine göre ise, güneşin yakınından geçen ışın ışınları, çekim kuvvetinin şiddetiyle Newton-Öklid'in tanımladığı düzgün faz uzayında

---

144 Jeremy, Bernstein, *Einstein*, s128.
145 Fritjof, Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, İnsan Yayınları, Istanbul 1992, s.95
146 Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.78
147 Einstein, *İzafiyet Teorisi*, s.61

değil, bükülmüş bir uzayda, dolayısıyla dosdoğru bir çizgi halinde değil, bir eğri çizerek (geodesi üzerinde) yol almalıdır. Üstelik ışık ışınları, diğer maddesel paraçacıklar gibi enerjinin bir formu olduğu (sonuçta maddesel parçacık olduğu) için kütle çekiminden etkilenmelidir. Einstein'ın genel izâfiyet teorisini oluştururken ortaya attığı bu öngörüler, 29 Mayıs 1919'da meydana gelen güneş tutulmasında Eddington ve bir grup İngiliz bilim adamının çektikleri fotoğraflar ve yaptıkları gözlemler sonucu doğrulanmış, gerçekten de güneşin ve diğer yıldızların yakınından geçen ışınların bir saniyenin altındaki bir açıyla büküldüğü ispatlanmıştır.[148]

Newton kozmolojisinin mutlak mekan, mutlak zaman ve eş–zamanlılık gibi temel kavramlarında meydana getirdiği büyük değişimlere rağmen, özel ve genel rölativite kuramı, yine de klasik anlamda *determinist* karakterdedir. Örneğin, özel ve genel rölativite kuramlarının çerçevesinde düşünülen ölçme'ye göre, klasik mekanikte olduğu gibi, ölçülen dinamik değişkenin belirli (determinate) değereni kullanarak, ölçme öncesindeki belirli değerini bulabiliriz. Ancak *kuantum* kavramında farklı bir durumla karşılaşıyoruz. *Kuantum* mekaniğine göre, ölçme öncesi ile sonrasını veren tasvirler arasında kategorik bir ayrım yapılması zorunludur.[149] Önceki dönem fizikçisi için olduğu gibi, görelikçi fizikçi için de olayların her türlü gelişimi, geleceği tümüyle belirleyen differansiyel denklemlerin katı işleyişiyle düzenlenmiştir; uzay–zamanı benimsemiş olan görelikçi, zamanın tüm akışına karşılık olan olaylar kümesini tümüyle verili sayar ve ona göre, bir gözlemcinin, uzay zaman içinde yer alan olayları ancak ardışık dilimlerle (kesirler halinde) ve özgün zamanının akışı ilerledikçe bulgulayabilir.

Her gözlemcinin, olayları zaman ve uzay içinde mutlak değerlerle yerleştirebileceği savında bulunmasıyla, sürenin uzaylaştırılmasıyla, görelilik kuramı eski fiziğin yön verici fikirlerini en son sonuçlarına değin ileri götürerek 'korur.' Nitekim, Einstein'in öne sürdüğü görüşlerin, çok yeni ve çok devrimci denilebilecek nitelikte olmasına karşın, görelilik kuramı klasik fiziğin taçlandırılmasıdır denilebilir bir bakıma.[150] Bunun için aralarında Planck'ın da bulunduğu birçok fizikçi, getirdiği devrimsel nitelikte yeniliklere rağmen izâfiyet teorisini klasik fiziğin devamı sayar:

> "Eğer tarihsel açıdan sorun yoksa ben kendi açımdan *Rölatiflik* Teorisi'ni klasik fizik içinde saymak eğilimindeyim. Çünkü bu teori, uzay ve zamanı birbiriyle kaynaştırarak kütle ve enerji kavramlarını tıpkı çekim ve atalet kavramları gibi daha yuka-

---

148 İzâfiyet Teorisinin bilimsel kanıtları için bkz. Bertrand Russell, *Rölativitenin ABC'Si*, s.103-110

149 Yalçın, Koç, *Determinizm ve Mekan*, s.13

rıdan genel bir bakış açısı altında birleştiriyor ki, böyle yapmakla klasik fiziği oturtabileceği en üst yere çıkarmış oluyor."[151]

Planck gibi, Heisenberg de, Einstein'in klasik fiziğe bağlı kaldığını, dolayısıyla görelilik kuramının pozitivist doğa tasarımına eklemlenebilecek yeni bir açılım olduğunu söylerken aynı zamanda kuantum teorisinden ayrılan yönlerini de dile getiriyor:

> "Einstein, tüm yaşamını sağlam, değişmez yasalara göre işleyen, bizden bağımsız dışarıda uzay ve zamanda geçen fiziksel fenomenlerin objektif dünyasına adamıştı. Teorik fiziğin matematiksel sembolleri, bu objektif dünyayı çizmek ve böylece *bu dünyada gelecekte olabilecek fenomenler hakkında önceden tahminde bulunmayı mümkün kılmalıydı.* Şimdi ise, atomlara kadar inildiğinde, zaman ve uzayda böylesine objektif bir dünyanın asla olmadığı ve teorik fiziğin matematiksel sembollerinin gerçek olanı değil "mümkün" olanı verebileceği iddia ediliyor. Einstein ayakları altındaki zeminin çekilmesine hazır değildi. Ama daha sonra kuantum teorisi fiziğin önemli bir bölümünü oluşturduğunda Einstein görüşünü değiştirmedi."[152]

Newtoncu modern fiziğin katı–determinist yapısını kırmasa da 'esneten' özel ve genel görelilik kuramı, enerjiyi madde ile birleştirerek yaptığı yeni madde tanımı, zamanı mekanla birleştirerek ulaştığı dört boyutlu uzay–zaman kavramı, ışığın hızı ve yapısıyla ilgili bulguları dolayısıyla yeni bir doğa tasavvurunun oluşmasına büyük katkıda bulunmuştur. Bu geçiş sürecinde, *rölativite*'nin esnettiği mutlak bilim anlayışını kıran asıl sıçrama ise kuantum teorisi ile gerçekleşmiştir.

---

[150] Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, Kabalcı yayınevi, İstanbul, 1992, s. 92
[151] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.77

2.2 Kuantum Teorisi (1900–1927)

20. yüzyılın başında insanın doğayı kavramasında birbiriyle bağlantılı iki ayrı sıçrama yaşanmıştır. İlki, önceki bölümde özetlenen, büyük mesafelerde, yüksek hızlarla hareket eden nesnelerin fiziği görelilik kuramı, ikincisi ise, atomaltı seviyedeki parçacıkları ve onların tuhaf davranışlarını inceleyen kuantum teorisidir. 'Kuantum'[153] terimi, bilimsel anlatım itibariyle sabit bir yörüngeden diğerine sıçrayınca serbest kalan, belli bir dalga boyunun ışık olarak yayılan soyut enerji 'paketi'ni belirtir. Aristoteles–Batlamyus kozmolojisinde ay–altı ve ay–üstü ayrımına bağlı olarak biri mükemmel ve kutsal, diğeri kusurlu ve dünyevi olan iki farklı hareketin ve fiziğin kabul edilmesi gibi, günümüz doğa tasavvurunda da, kuantum altı seviyede indeterminist, kuantum üstü seviyede determinist yasalarla işleyen iki farklı düzen ve fizik anlayışı doğmuştur. Gelişiminin uzun bir süreye yayılması, birçok kişinin katkısıyla şekillenmesi ve teorinin matematiksel soyutlamalarının daha karmaşık olması nedeniyle, elementer parçacıklar düzeyindeki fiziğin yeterince anlaşılması görelilik kuramına nispetle daha zordur . Günümüz doğa tasavvurunun mikro ve makro seviyede sınırlarını oluşturan görelilik ve kuantum kuramı, henüz tam olarak tek bir formülasyon altında birleştirilemese de gerçekliğin mikro ve makro boyutlarını ifade etmede başarıyla kullanılan iki farklı sunum aracıdır.

Modern doğa düşüncesinin tartışıldığı bölümlerden hatırlanacağı üzere, Newton yasalarının yerini alacak, ışık, elektrik, manyetizma gibi bunalım alanlarında bir türlü giderilemeyen çelişkileri aşacak ve temel sorulara daha hassas cevaplar verecek yeni bir sistemin ortaya çıkışı uzun zaman almıştır. Bu süreçte ortaya çıkan kayda değer çok sayıdaki bilimsel gelişmelerden

---

152 Werner, Heisenberg, *Parça ve Bütün*, s.97

153 'Quantum' Latince 'miktar' demektir. Fizik terimleri arasına girmesi, enerji gibi bazı büyüklüklerin atomlar düzeyinde, ancak 'belli miktarlarda' alınıp verilebilmesinin anlaşılmasıyla oluşmuştur. Atomaltı düzeyde parçacıkların, (en az 300 civarında temel parçacık ve bunların anti parçacığı) Planck sabiti $h=6x625x10^{-34}$ J. s ile sınırlı enerji paketçikleri olarak hareket ettiği tespit edilmiştir. 'Süreklilik' kavramının zıddı olarak kullanılan kavram, bir fiziksel büyüklüğün sadece kesikli değerler alabilmesini –kuantalaşmasını- kastetmekdir. Gündelik hayatta örneğin denizdeki kum tanecikleri kuantalaşmış birimlerle deniz suyu ise kuantalaşmayan bir süreklilikle hareket eder. 'Kuantum' kavramı ilerleyen zamanlarda, atomaltı parçacıkların hareketini tanımlarken *Kuantum Mekaniği*, diğer fiziksel alanlarla birleştirildiği durumlarda ise Kuantum Elektro Dinamiği (QED) gibi farklı kalıplar içinde de kullanılmaktadır. (Kavram hakkında daha ayrıntılı bilgiler için bkz. Max Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*)

bazıları zikredilmek istenirse şunlar söylenebilir[154]: Modern Atom teorisinin kurucusu olarak kabul edilen deneysel kimyacı John Dalton (1766–1844) yıllarca sürdürdüğü deneysel çalışmalarını 1802 ve 1808'de yayınladı. Wilhelm Röntgen 1895'te x ışınlarını bulduğunu açıkladı ve bir dn leyicinin elini kullanarak ilk röntgen filmini çekti. Bu buluş aynı zamanda 'elektromagnetik dalgaların' da keşfedilmesi anlamına geliyordu. Antonie Henri Becquerel x ışınlarını kullanarak 1888'de radyoaktiviteyi keşfetti. Böylece elektron başta olmak üzere, atomun keşfine giden yol açılmış oldu. Joseph John Thomson 1900 yılının başlarında bir katot ışını tüpü kullanarak ürettiği ışınlar üzerinde o zamana kadarki en kapsamlı deneyi yaparak elektronu keşfetti ve onun atomun bir parçası olduğunu fark etti. 19. yüzyılın sonlarında William Crookes (1832–1919) ve J.J Thompson'ın (1856–1940) gerçekleştirmiş oldukları deneyler, atoma artık bölünmez nazarıyla bakılamayacağını, atomun da kendine has yapıtaşları bulunduğunu ve bu parçacıklardan biri olduğuna hükmedilen, negatif statik elektrikle yüklü elektron'ların varlığını ortaya çıkardı. Ernest Rutherford ve Nils Bohr'unkiler başta olmak üzere birbirini izleyen atom modelleri, her yeni aşamada, Fiziksel Gerçeklik hakkındaki bilgimizi daha da rafine etmiş ve o zamana kadar bilinmeyen bir takım olayların ve ayrıntıların bilinmesini sağlamışlardı. Sonuçta, atomun içindeki elektronların yeni tip davranışlarını açıklayabilecek, 'sağduyuya zıt' bir kuram olarak kuantum mekaniğinin ilk şekli, Max Planck (1854–1947), Albert Einstein (1879–1955), Niels Bohr (1885–1962), Louis De Broglie (1892–1987), Erwin Schrödinger (1887–1961), Wolfgang Pauli (1900–1958), Werner Heisenberg (1901–1976) ve Paul Dirac (1902–1984)'ın da aralarında bulunduğu uluslararası bir fizikçiler topluluğunca yüzyılın ilk otuz yılı içerisinde aşamalı ve zorlu bir süreçte formülleştirildi.

Bilim tarihçileri kuantum fiziğinin başlangıcını genellikle Max Planck'ın 14 Aralık 1900'de Alman Fizik kurumuna sunduğu bildiriye bağlar. Bu bildiri temel olarak, Newtoncu modern fiziğin üç süreklisinden (enerji, zaman ve uzay) enerjinin sürekli olmadığını ileri sürmekteydi. 20. yüzyılın başında bir fizikçi için enerjinin süreksiz (kesikli) bir biçimde yayıldığı fikri asla kabul edilebilir bir şey değildi. Zaten Planck da bu varsayımını, önceleri, Fiziksel Gerçekliğe tekabül etmeyen, daha doğrusu klasik paradigmaya uygun düşmeyen bir matematik hilesi olarak kabul etmişti. Kuantum kuramının ortaya çıkış sürecinde kurucu rolü üstlenen Max Planck bu tarihi sıçramayı şöyle ifade ediyor:

[154]19. yüzyılın ortalarından Kuantum Kuramının başlangıcına kadar yaşanan bilimsel gelişmelerin ayrıntılı bir incelemesi için bkz. *Quantum Legacy*, Barry Parker, Prometheus Books. New York, 2002, s.22–30

> "Kuantum teorisi, Rölatiflik Teorisi gibi içeriği saydam, kendi içinde kapalı ve basit bir dökme kalıp gibi ortaya çıkmadı. İlkeler açısından çok önemli olsa bile, fiziğin o zamana dek bilinen kavram ve ilişkilerine pratikte ancak önemsiz bir müdahalede bulunabilen Rölatiflik teorisi'nin tersine bu yeni teori başlangıçta ısısal ışıma yasalarını açıklamak gibi çok sınırlı bir alanda ortaya çıktı, bir kurtarıcı olarak belirdi. Ama teorinin foto–elektrik, özgül ısı, iyonlaşma, kimyasal reaksiyonlar gibi klasik teorinin büyük zorluklarla karşılaştığı sorunlara da bir çırpıda çözüm getirdiği ya da geliştirici katkıda bulunduğu meydana çıkınca, teorinin artık sadece yeni bir model varsayımı olarak kalamayacağı, tam tersine yeni ve köklü bir fizik ilkesi olarak değerlendirilmesi gerektiği anlaşıldı. Mikro–dünyadaki olaylarda oynadığı rolün önemi iyiden iyiye kabul gördü. Ancak ortada düşündürücü bir durum vardı ki, o da Kuantum varsayımı'nın şimdiye kadarki görüşlerle çelişmekle kalmayıp aynı zamanda giderek daha iyi anlaşılacağı üzere, klasik teorinin gerek duyduğu temel varsayımların bazılarını da tepeden tırnağa yadsımakta oluşuydu. Evet, Kuantum Teorisi, Rölatiflik Teorisi gibi klasik fizikte yapılan bir stil değişikliği anlamına gelmiyordu, tam tersine klasik teorinin parçalanması anlamına geliyordu."[155]

Planck'ın ifadelerinden de anlaşılacağı üzere çağın başlarında, atomun iç yapısıyla ilgili deneysel araştırmalar sansasyonel ve bütünüyle beklenmedik sonuçlar ortaya çıkardı. Demokritos ve Leikippus'tan bu yana doğanın temel yapıtaşları sayılan bölünmez, katı, maddî atomlar, kuantum teorisiyle birlikte içinde son derece küçük birimlerin çekirdeğin etrafında döndüğü geniş uzay bölgelerini işgal eden kompleks yapılara dönüştü. Demokritos'un atomlarına benzer biçimde daha küçük parçalara bölünmeyen bu birimler, Planck sabiti ile belirlenen ($h=6.625x10^{-27}$ erg–sn) dolayısıyla sonsuz–küçük olmayan ve klasik fizikten farklı olarak katı maddî özellikler sergilemeyen daha çok matematiksel nesnelerdir. Kesikli birimler olarak paketçikler halinde hareket etmeleri nedeniyle enerji paketçikleri 'tam birimler' olarak üretilir yada soğurulurlar. Bu hipotezi kullanarak foto–elektrik[156] olayını açıklayan Einstein, o dönemde dal-

---

155 Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.80

156 Bir metalin üzerine ışık düşürülmesi durumunda, metalin yüzeyinden elektronların kopmasını açıklayan fiziksel olgu. İlk kez Einstein'ın dikkat çektiği ve tutarlılıkla açıkladığı Foto–elektrik olayı, metalden kopan elektronların 'tam birimler' halinde ve kesikli olarak koptuğunu göstermiştir. Işığın madde ile etkileşimini gösteren foto-elektrik olayı, maddeyi enerji ile eşitleyen $E=m.c^2$ formülünün de öncüsü olmuştur.

ga olarak nitelendirilen ışığın 'tanecikli' yapıda olduğunu göstermiştir. Foto–elektrik olayı, bir taraftan niceliklerin (değişkenlerin) sonsuz–küçüklere bölünemez oluşlarının kabul edilmesine yol açarken, diğer yandan da kuantum mekaniğinin klasik fizikten ayrıldığı en önemli özelliğini, ilerde ayrıntılı olarak görüleceği üzere fiziksel nesnelerin yapısal olarak düalist bir karaktere (dalga–parçacık ikiliği) sahip olduğu gerçeğini de deneysel olarak ispatlamıştır.

Şiddetli tartışmalar eşliğinde kuantum kuramının genel çerçevesi 1900'den 1925'e kadar büyük ölçüde şekillenmiş, kuantum mekaniği, 1925'te W.Heisenberg ve E. Schrödinger tarafından matris cebiri olarak ortaya konmuştur. 1926'da ise E. Schrödinger kuantum mekaniğini, de Broglie hipotezini kullanarak ve nesnelerin temel tasvirlerinin sanal (complex) dalgalar ile belirlendiğini kabul ederek kurmuştur.[157] Başta Almanya olmak üzere, Avrupa'nın çeşitli merkezlerinde kuramla ilgili yürütülen farklı çalışmalar ve yeni bulgular bir araya getirilerek 1927 yılında Kopenhag'da ilk kez çelişkisiz bir kuantum teorisi tanımlaması ortaya konuldu.[158] Bohr ve Heisenberg gibi önde gelen bilim adamı–fizikçilerin katıldığı Kopenhag Konferansında belirginleşen ortak yaklaşım kuantum kuramının Ortodoks yorumu sayılmakta ve 'Kopenhag Yorumu' olarak bilinmektedir. Tartışmalı ve sancılı bir süreçte şekillenen teorinin başlangıçta kurucuları tarafından bile ne kadar tuhaf karşılandığını Heisenberg'in o günkü tartışmaları özetleyen cümlelerinden çıkarabiliyoruz:

> "Gece geç vakitlere kadar devam eden, hemen her zaman kuşkulu olarak biten, Bohr'la yapılan tartışmaları hatırlarım. Bu tartışmalardan sonra eve dönerken, yakındaki parkta gezinir ve kendi kendime hep sorardım, acaba doğa, bu atom deneylerinde olduğu gibi gerçekten 'saçma' olabilir miydi diye."[159]

1932 yılına gelindiğinde fizikçiler parçacıkların garip davranışlarına 'alıştıkları' gibi tüm maddelerin sadece üç atomaltı temel parçacıktan (elektron, nötron ve proton) yapılmış olduğu kanıtlanmış gibiydi. Bu yapı elementleri tasnif ederken daha önceki yüz kadar elementten kurulu madde modeline göre çok daha basitti. Fakat sonraki deneyler yapısal olarak üç temel parçacıktan ayrıştırılabilir, çabucak radyoaktif bozunuma uğradıkları ve başka parçacıklara dönüştükleri için ancak çok kısa sürelerle varolabilen çok sayıda başka temel parçacıklar olduğunu gösterdi. Mezonlar ve Hiperonlar keşfedildi ve bu gün çoğu çok kısa hayat sürelerine sahip 30'dan

157 Yalçın, Koç, *Determinizm ve Mekan*, s.19
158 Werner, Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, Çev: Necibe Çakıroğlu, İTÜ Yay. İstanbul, 1972, s.17
159 Werner, Heisenberg, *Fizik ve Felsefe* s.16

fazla elementer parçacık bilinmektedir.[160] Günümüzde kabul edilen standart modele göre maddenin en küçük yapıtaşlarının 'kuarklar' olduğu varsayılmakta ancak, temel atom veya çekirdek fiziği incelemelerinde üç parçacıklı basit yapı yeterli olmaktadır.[161]

Makro evrensel nesnelerin dinamiklerini 'klasik mekanik' inceler. Mikro–evrensel nesnelerin dinamiğini inceleyen mekanik dalına da 'kuantum mekaniği' denir. Kuantum kuramıyla birlikte fizik evren her birinde farklı fiziksel yasaların işlediği 'makro' ve 'mikro' evren olarak ikiye bölünmüş görünmektedir. Makro evrendeki 'süreklilik' mikro evrende bozulmuştur. Bu evrenlerdeki dinamik fenomenler içerikleri ve formel yapıları farklı iki ayrı mekanik teorisi ile betimlenir. "Mikro–evrensel nesneler, makro–evrensel nesnelerden farklı olarak 'düalist' bir karakter taşırlar ve belirsizlik limitleri çerçevesinde ölçümlenebilirler. Klasik mekanik ile kuantum mekaniği arasında en temel ayrımlardan biri, kuantum mekaniğinde fiziksel niceliklerin kuvantalaştırılabileceğinin –kesikli birimlere dönüştürme– kabul edilerek bu ontolojik varsayımın matematiksel formülasyonlara sokulmasıdır."[162] Dalga mekaniğinin öncülerinden, de Broglie'nin tespit ettiği gibi, kuantum teorisi, barındırdığı felsefî imaların derinliği dolayısıyla sadece fiziksel teorilerden bir teori olmayıp, felsefî ve dinî tartışmaları yönlendirecek düzeyde yeni ve farklı sonuçlar doğurmuştur :

> "Bu kuram, yalnızca atomik fiziğe, eş deyişle fizik biliminin günümüzde en devingen ve en ilginç dalına canlılık katmakla kalmamıştır, aynı zamanda bilimsel ufku da tartışma götürmeyecek biçimde genişletip yenilemiş ve belli sayıda yeni düşünme yolları açmıştır. Kuşkusuz insan düşüncesinin gelecekteki gelişmesine bu yolların derin izleri görülecektir. İşte bu yüzden, kuantum fiziği yalnız uzmanların ilgisini üzerine çekmekle kalmaz: Tüm aydınların dikkatini üzerinde toplamaya layıktır."[163]

Şimdi, sadece yeni bir teori olmakla kalmayıp, yol açtığı derin felsefî sorgulamalar ve tartışmalarla yeni bir dünya görüşünün temelini oluşturan kuramın, çıkış noktasını ve bazı temel özelliklerini inceleyelim:

---

[160] Werner Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.20 (Heisenberg'in o yıllarda 30 olarak zikrettiği atomaltı parçacıkların sayısı günümüzde 300'ü aşmış olup, parçacık hızlandırıcıların ve kullanılan enerjilerin büyüklüğüne bağlı olarak her geçen gün artmaktadır.)

[161] John Taylor; Chris Zaferitos. *Modern Fizik*, s.58

[162] Yalçın, Koç, *Doğanın Kuvantum Mekaniksel Betimlemesi ve Ölçme Sorunu*, Basılmamış Doktora Tezi, Şubat 1978, s.5

22 .1 Kuantum Teorisinin Mahiyeti ve Temel Özellikleri

Kuantum Teorisi, Newtoncu fiziğin tanımladığı 'madde' 'enerji' 'uzay' 'zaman' gibi doğa tasavvurunun temel kavramlarını ve onların birbirleriyle ilişkilerinden üretilen fizik yasalarını yeniden tanımlamıştır. Örneğin, Newton fiziğinde birbirinden temelden farklı olarak anlaşılmış olan iki kavram; 'kuvvet' ve 'madde' kuantum fiziğinde birleşmiştir. Hem kuvvet hem de madde, yeni fizikte 'parçacık' adı verilen, ortak kökene sahip dinamik birimler olarak kabul edilmektedir. Atom altı dünyaya ait bu enerji kalıpları, maddeyi kuran ve ona makroskobik katı görünümünü veren nükleer, atomik ve moleküler yapıları sabit kıldığı için, onun maddî cevherden yapıldığına inanılır. Makroskobik düzeyde bu 'cevher' kavramı faydalı bir tahmindir, fakat atomik düzeyde onun hiç bir anlamı yoktur. Atomaltı ölçekte maddeyi oluşturan alt birimler gözlemlenmeye çalışıldığında herhangi bir maddî töz'e ulaşılamaz; parçacıklar dünyasında kendini ifşa eden görünüm, dinamik kalıplar halinde, sürekli olarak birbirine dönüşüp duran, enerjinin kesintisiz dansıdır:

> "Bir atomaltı parçacığı bir toz parçacığı gibi maddî bir "parçacık" değildir. Bir toz parçacığı ile bir atomaltı parçacığı arasında büyüklükten daha fazla bir farklılık vardır. Bir toz parçacığı bir 'şey'dir, bir nesnedir. Atomaltı parçacık ise şey olarak resmedilemez. Dolayısıyla atomaltı parçacığın bir nesne olduğu fikrini terk etmemiz gerekir. Kuantum mekaniği, atomaltı parçacıkları 'varolma eğilimleri' ya da 'olma eğilimleri' (tendencies to happen) olarak görür."[164]

Rölativite teorisi, Newton fiziğinin küçük taneciklerden oluşan madde tanımının yetersizliğini ve 'alan' kavramının önemini ortaya çıkarmıştı. Kuantum fiziği ise daha da ileri giderek, maddenin nihaî yapıtaşlarından oluştuğu fikrinden vazgeçerek fiziksel gerçekliğin temelde maddî olmadığı (nonsubstantial) Farazîyesini dayanak kabul etmiştir. '…basitçe, parçacıkların çarpıştırılmasını sağlayan enerjinin artırılmasıyla birisi sonuçta proton ve nötronları bile ayrıştırabilir. Fakat belki de bu asla bir sona gelemeyeceğimiz anlamına gelecektir ve gerçekte madde-

[163] Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s. 19
[164] G.Zukav,*The Dancing Wu Li Masters.* Bantam Books. New York, 1980 s.32

nin en küçük bir birimi yoktur.'[165] Kuantum alan teorisine göre sadece alanlar gerçektir, bir başka deyişle evrenin özü (substance) 'madde' değil *anlardır*. Madde, (parçacıklar) basitçe birbiriyle etkileşen fiziksel varlığı olmayan 'zayıf alanların' bir anlık görünümleri, (manifestation) evren deki yegane gerçek şeylerdir. Onların etkileşimi parçacıkmış gibi görünür çünkü alanlar, uzay bölgelerinin çok ani ve çok kısa bir zamanında birbirleriyle etkileşirler.[166]

> " 'Kuantum alan teorisi' terimi doğal olarak çok sarsıcı ve çelişkili bir terimdir. Bir kuantum, bölünemeyen bir bütündür. Alan bir şeyin bütün sahası iken o (kuantum) bir şeyin küçük bir parçasıdır. "Kuantum alanı" ise telif edilemez iki kavramın yan yana getirilmesidir. Diğer bir deyişle, o bir paradokstur. O bizim kategorik aklımıza (categorical imperative) başkaldıran ne bu, ne de şu değil, fakat aynı anda ikisi de olan bir şeydir." [167]

Kuantum teorisine göre, fiziksel dünya bir sahne olarak düşünülürse, oyuncular yalnızca atom çekirdeklerinin dışındaki elektronlar değildir; çekirdeğin içinde bunların yanı sıra kuarklar, gluonlar vs. gibi düzinelerce parçacık karşımıza çıkar. Bu 'oyuncular' birbirinden çok farklı görünüşte oldukları halde hepsinin oyun biçimi bellidir. Bu kendine özgü garip biçim, 'kuantum' biçimidir.[168] Kuantum kuramı, fiziğin temel kavramı 'hareketi' ise kesintiye uğramış bir dizi sıçrama diye yeniden tanımlar ve bu da onun fizikte yapmış olduğu en esaslı kavramsal değişikliklerden birisidir. Bu, gerçek yaşamın pürüzsüz akışının yerine bir film şeridindeki kareleri andıran kesintili, kırık dökük bir dizi durağan fotoğraf koymak anlamına gelir. Kuantum kuramının ilk zamanlarında, tüm enerjinin bir spektrum içinde akımlar halinde sürekli akmayıp kuanta denilen birim paketler içinde ışınlar yaydığını Max Planck'ın ispatlamasından sonra; Niels Bohr, elektronların, süreksiz kuantum sıçramaları halinde bir enerji durumundan diğerine atladıklarını göstermiştir.[169] Matematiksel olarak tatmin edici sonuçlar alınmasına rağmen, atomaltı seviyede söz konusu kesikli sıçramaların nasıl oluştuğu, bir taneciğin bir durumdan diğerine sıçrarken hangi fiziksel süreçlerden geçtiği ve kesiklik esnasında tam olarak nelerin ya-

---

165 Werner Heisenberg, *Across The Frontiers,* Translated from the German by Peter Heath, Harper–Row Publishers. New York, London, 1974, s.114

166 G.Zukav,*The Dancing Wu Li Masters.* s.201

167 G.Zukav,*a.g.e* , s.201

168 Richard P Feynman, *Kuantum Elektro Dinamiği* (QED) Nar yay, Çev:R.Ömür Akyüz, İstanbul, 1985, s.18

169 Danah,Zohar, *Kuantum Benlik*, Sarmal yay. Çev: Seda Kervanoğlu, İstanbul 1998 s. 27,28

şandığı soruları cevaplanmayı bekleyen kritik sorular olarak tartışılmaya devam etmektedir. Hayatının sonuna kadar pozitivist çerçeveye sadık kalan Einstein, Heisenberg'le yaptığı bir tartışmasında klasik fizikle yeni fiziğin ayrıştığı bu hassas noktaya ilişkin; "bir parçacığın kesikli bir durumdan diğerine geçiş sürecini tam olarak tanımlayabilir misiniz?" sorusunu yöneltir. Bohr'un cevabı klasik fiziğin zaman–mekan tasavvurunu ve Einstein'ın pozitivist kabullerini aşar niteliktedir: "Bu tür bir geçiş hakkında şimdiye kadar sahip olduğumuz kavramlardan yola çıkarak konuşamayız. Bu geçiş sürecini mekanda ve zamanda olan bir olay olarak tanımlayamayız."[170] Çünkü, yeni fizik pozitivist doğa tasvirinde radikal değişiklikler gerektiren farklı bir uzay–zaman ve madde tanımı getirmiştir.

> "19. yüzyıl resmi, sonsuz Öklit uzayı ve mutlak zamanda keskin mekanik yasalara uyan, katı ve yok edilemez madde atomlarından oluşuyordu. Fakat yeni fizik uzay–zaman sürekliliği yerine, bizden Öklitçi olmayan, belki sonlu genişlikte ve mutlak büyüklüğün, sükûnet ve hareketin, hatta eş zamanlılığın olmadığını düşünmemizi istiyor. Artık maddenin katı atomlardan oluştuğu fikrinden vazgeçilerek, bunun yerine atomun karmaşık ritmik enerji örüntülerinden (pattern) oluştuğu kabul ediliyor. Böyle düşünüldüğünde, atomun varolmak için asgari bir zaman ve asgari bir uzaya ihtiyaç duyacağı aşikardır, böylece o bir süreç olarak tasavvur edilmiştir. Daha da ötede, yeni fizikte öyle görünüyor ki, elementer fiziksel entitelerin davranışlarına ilişkin tam bir tanımlama yapmak, zorunlu nedensel açıklama anlamında imkansız hale gelmektedir. Bundan dolayı, yeni fizik doğanın kavranmasında radikal değişiklikler getirmekte ve eski resime ilişkin oldukça şiddetli bir gözden geçirme çağrısı yapmaktadır."[171]

Günümüzde hâla çok sayıda belirsizlik öğesi barındırmasına ve çelişkili varsayımlar içermesine rağmen kuantum kuramının işlerliği ve iç tutarlılığı konusunda kimsenin şüphesi kalmamıştır. Tarihi gelişimine kısaca değinilen teorinin doğurduğu felsefî sonuçları görmek için, Newtoncu doğa düşüncesiyle açıklanamayan temel özelliklerini daha yakından inceleyelim.

---

170 Werner, Heisenberg, *Parça ve Bütün*, s.82

171 John Macquarrie, *20th. Century Religious Thought*, s.241

2.2 Karacisim Işıması

Kuantum kuramının ortaya çıkışında Max Planck'ın[172] 1900'e doğru, kara cisim ışıması (black body radiation) üzerine yapmış olduğu araştırmaların ve ışığın yapısına ilişkin yeni bulguların büyük önemi vardır. Fizikte 'kara cisim'[173], üzerine düşen bütün radyasyonları soğuran cisme denir. Kara cisim radyasyonunun kuantumlaştırılması, fizikte yeni bir çığır açarken, fotoelektrik olayının[174] keşfi gibi yeni gelişmeler hem ontolojik ve hem de epistemolojik sorunlar getirmiştir. 1905'te Einstein, fotoelektrik olayını açıklarken, ışığın, 'foton' adını verdiği taneciklerden oluştuğunu varsayar ve Planck'ın karacisim enerjisi hakkındaki varsayımını da kullanarak, ışığın bir metalin yüzeyini nasıl etkilediğini gösterir.[175] Ancak ortada ontolojik bir sorun vardır: Modern fiziğe göre aslında elektromanyetik radyasyon ya da uzayda yayılan bir 'alan' olan ışığın, maddesel bir tanecik olduğu varsayılan elektron ile etkileşmemesi gerekmektedir. Oysa ışık kaynağından gönderilen bir ışık fotonunun metal plakadan elektron koparabilmesi deneysel olarak gözlemlenmiş ve böylece elementer parçacıklar seviyesinde Newtoncu fiziğin yetersizliği anlaşılmıştır.

19. yüzyılın sonlarına doğru fizikçiler kara cismin, yayınlayacağı radyasyonun spektrumunu, yani yaydığı enerjinin, yayınladığı radyasyonların frekansına ya da dalga boyuna bağlı olarak değişimini teorik olarak hesaplamak istediler. Bunun için de kara cismi oluşturan atomla-

---

172 Kuantum Kuramının kurucusu olarak kabul edilen Max Planck, fizik çalışmaya başladığı sıralarda öğretmeni Jolly'nin kendisine çalışma sahası olarak fiziği seçmemesi yönünde tavsiyede bulunduğunu kaydeder. Fizik, o günkü yaygın kanaate göre, doğa bilimlerinin büyük oranda tamamlanmış-bitmiş bir dalı olarak görülmesi nedeniyle fizik alanında başarı kazanmak isteyen biri için bu alanda ulaşmaya değer bir şey kalmamıştı. (*Across The Frontier,*. Werner Heisenberg, s.184)

173 'Kara cisim': Üzerine düşürülen elektromanyetik radyasyonun tümünü sürekli biçimde soğuran ve diskret –gizli– enerji yayan nesne.(Yalçın, Koç:*Doğanın Kuvantum Mekaniksel Betimlemesi ve Ölçme Sorunu*)

174 Bir metalin yüzeyine düşürülen ışığın, metalin yüzeyinden elektron emisyonuna neden olması, 'fotoelektrik olayı' olarak adlandırılmaktadır. Yüzeyden kopan elektronun kinetik enerjisi ışığın *yoğunluğundan* (intensity) bağımsız, fakat basit bir yolla *frekansına* bağlıdır: O (elektronun kinetik enerjisi) frekansla doğru orantılı olarak artar. Eğer ışığın yoğunluğunu artırırsak, elektronların (yüzeyden kopan elektronlar) enerjisini değil, yalnızca her bir zaman biriminde yayılan elektron sayısını artırmış oluruz. Işık dalgasının yoğunluğunun artırılması durumunda dalga durumundaki elektriksel alanın genliğinin de artmasını bekleyen dolayısıyla, elektronların hızının (yoğunluğun artırılmasına bağlı olarak) yükseltilebileceği varsayımı üzerine temellenen klasik yaklaşımla bu durumu anlamak oldukça zordur. (Eyvind H. Wichmann, *Quantum Physics. Berkeley Physics Course,* volume–4, Mcgraw–hill book company, Newyork, 1967, s.28

175 Yalçın, Koç, *Doğanın Kuvantum Mekaniksel Betimlemesi ve Ölçme Sorunu*, s.4

rı birer harmonik osilatör[176] gibi telakki edilen ve yayınlanan radyasyonları bu harmonik osilatörlerin titreşim frekansına bağlayan basit bir teorik modelden hareket ettiler. Fakat elde ettikleri matematiksel sonuçların hiç biri deneylerin vermekte olduğu sonuçlarla tamı tamına uyumlu olmadı. Eski fiziğe göre deneye uygun düşen bir 'siyah ışınım' yasasına kavuşabilmek için beslenen umutlar, doğa felsefesine yepyeni görüşler sokulmadıkça başarısız kalmaya mahkumdu. Bu devrimi gerçekleştirme onuru da Max Planck'a düşmüştü. Planck'ın aklına şu dahiyane düşünce geldi: "Klasik görüşlerin tümüne yabancı, yüksek frekanslı salıngaçların (osilatör) rolünü kısıtlayabilecek, yeni bir ögenin kurama sokulması gerekliliği." 1900 yılında Max Planck, meseleyi tersinden ele alarak, deneylerin ortaya koyduğu enerji dağılım fonksiyonu şeklindeki bir dağılımın teorik olarak elde edilebilmesi için söz konusu teorik modelin temel varsayımlarında ne gibi değişiklikler yapılması gerektiğini araştırdı. Büyük hesap kolaylığı sağladığı için harmonik osilatör varsayımını muhafaza etti. Fakat eğer kara cismin enerjiyi, o zamana kadar bütün fizikçilerin kabul etmiş oldukları gibi, 'sürekli' bir biçimde değil de sonlu ve sınırlı parçalar yani **enerji kuantumları** halinde yayınladığı kabul edilecek olursa teorik olarak elde edilen dağılım fonksiyonunun deneylerin verdiği sonuç ile tam bir uyum için de olduğunu gösterdi.[177] Planck, çalışmaların sonunda şu ünlü aksiyomu ortaya koydu: *'Madde ancak, frekansla orantılı olan, sonlu çokluklarla ışıyan bir enerji salabilir.'* [178] Bu kesikli enerji salınımını, Newtoncu fiziğin tipik araçlarından sarkaçla karşılaştıran Schrödinger, salınmak üzere hazırlanmış sıradan bir sarkacın salınımlarının hava direnciyle derece derece azalarak yavaşlayacağını ve nihayet duracağını oysa, sarkaçla karşılaştırıldığında atomik ölçekteki hareketin 'kuantum sıçraması' olarak nitelendirilen çok farklı ve tuhaf bir davranış sergilediğini söylemektedir:

> "Nedenlerine burada giremeyeceğiz, fakat kabul etmek zorundayız ki, küçük bir sistem (atomaltı bir sistem) kendi doğası gereği, kendine mahsus enerji seviyesi denilen, sadece belirli diskret (kesikli) enerji miktarlarına sahiptir. Bir durumdan diğeri-

---

176 'Oscillaetur': Salınım yapan sistem. Değiştirilebilen frekansta dalgalı akım çıktısı veren üreteç.
177 Ahmet Yüksel, Özemre, *Kur'an–ı Kerim ve Tabiat İlimleri*, Kaknüs Yayınları, İstanbul, 1999, s.51

178Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s.97 Planck'ın önermesi matematiksel olarak şöyle formüle edilmiştir: $E=h\ x.v$ Burada E, bir kuantum paketinin enerjisini, v, frekansını ve h de Planck sabitini göstermektedir. Planck, uzun süre üzerinde çalıştığı karacisim ışımasının deneysel sonuçlarının bu formüle *göre* hesapladığında gözlemlerle tamamen uygunluk arzettiğini görmüştür.

ne yaşanan bu geçiş, genellikle 'kuantum sıçraması' olarak isimlendirilen daha çok gizemli bir olaydır."[179]

Newtoncu fiziğe göre sarkaç veya ışıma gibi fiziksel süreçlerin betimlenmesinde osilatör benzeri titreşiciler her miktarda enerji alabilirler; oysa Planck, her titreşen atomun ancak 'en küçük miktarın tam katları kadar birimlerde' (h sabiti) enerji alabildiğini kabul etti. Bu atımlı ve kesikli enerji saçımı, bütün atomlar kuramında olduğu gibi insana, ışın saçımının determinist karakterli değil istatistiksel bir olay olduğunu düşündürmüştü. Bununla birlikte 'quanta' kuramının, yasaları istatistik bir formüle sokmaya ve nedenselliği terk etmeye zorladığını fark etmek için yirmileş yıllık bir sürenin geçmesi gerekti. Einstein, Bohr ve Sommerfeld'in yaptığı incelemeler gösterdi ki, Planck'ın kuramı, atom fiziğinin bütün alanlarının kapısını açan bir 'anahtar' olmuştur.[180] Başlangıçta bu 'anahtar' ın kritik önemini kendisi de kavrayamayan Planck, karacisim ışımasını kuantum varsayımını hesaba katmadan da açıklayabileceğini zannediyordu. Bulduğu sonucun geçici bir varsayım olduğuna ve zamanla klasik çerçeve içinde kalınarak aşılacağına inanıyordu. Oysa bu sonuç daha sonra görüleceği gibi, elektormagnetik ışımanın temel ve evrensel bir özelliği olarak kalacaktı.[181] Zaten kendisi de öldüğü yıl (1947) kuramının önemini vurgulayarak şunları yazmıştı:

> "Temel eylem kuantumunu klasik fiziğe uydurmak için sonuçsuzca girişimlerim yıllarca sürdü ve bana büyük çabaya mal oldu. Meslektaşlarımın çoğu burada bir tragedya gördü. Ancak benim duygularım farklı. Kazandığım aydınlık, bu şekilde kazanıldığı için değerli oldu. Şimdi temel eylem kuantumunun fizikte, başlangıçta saydığımdan çok daha önemli bir rol oynadığını biliyorum."[182]

Planck'ın düşüncesinin taşıdığı büyük önem, yavaş yavaş kendini göstermekten geri kalmadı. Ve sonunda kuramcılar, kuantumlar kuramıyla dile getirilen kesikliğin, o zamana dek modern fiziğin temellerini oluşturan ve süreklilik varsayımı üzerine kurulan genel fikirler ve yasalarla bağdaşmaz olduğunu, yeni olguları açıklayacak daha kapsamlı bir kuramın gerektiğini ve eski kuramın tümüyle gözden geçirilmesi gerektiğini anladılar. Planck'ın kara cisim ışınımını a-

179 Erwin Schrödinger, *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell,* New York The Macmillan Company, 1947 s.48–49
180 Werner, Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, s.29
181 John; Taylor, Chris,Zaferitos. *Modern Fizik*, s.74
182 Jeremy, Bernstein, *Einstein,* (*Scientific Autobiography and Other Papers*'tan alıntı.)s.168

çıklayan kuramının başarısıyla, Einstein'ın fotoelektrik kuramının tam anlamıyla pekiştirmiş olduğu kuantumlar varsayımı, çok geçmeden birçok alanda verimliliğini oraya koydu. Planck'ın anlaşılması güç görüşü, 1913'e doğru, çok sayıda olgularla artık desteklenmiş bulunuyordu. İşte bu sırada –teoriyi destekleyecek yeni bir unsur olarak– Bohr'un atom kuramı çıkageldi ve ona yeni ve parlak bir pekiştirme daha kazandırdı.[183]

'Kuantum mekaniği' klasik fiziğin açıklamakta zorlandığı deney bulguları yanında kimyanın tümünü ve nesnelerin çeşitli özelliklerini açıklayabilmesi nedeniyle başarılı olmuştur. Fakat ışıkla maddenin ontolojik olarak etkileşmesi sorunu hâla çözülememişti. Yani, Maxwell'in elektrik ve manyetizma kuramı, geliştirilmiş olan kuantum mekaniğinin getirdiği yeni ilkelere uymak üzere değiştirilmeliydi. Böylece, ışık ile madde etkileşmesinin kuantal kuramı, en sonunda 'kuantum elektrodinamiği' (QED) gibi çarpıcı bir isimle yine birçok fizikçi tarafından 1929'da geliştirildi. Ancak bu kuramın da çözemediği sorunlar vardı. "Bir şeyi kabaca hesaplamak istediğinizde makul sonuçlar veriyordu. Bunu daha kesin olarak hesaplamaya çalıştığınızda, küçük olacağını sandığınız düzeltmeler çok büyük –gerçekte sonsuz– çıkıyor, dolayısıyla hiçbir şey belli bir kesinliğin ötesinde hesaplanamıyordu. Buna rağmen Kuantum Elektrodinamiği kuramı elli yılı aşan bir süredir gittikçe yaygınlaşan koşullar altında geçerliliğini koruyarak daha kesinleşen sonuçlar vermektedir."[184]

Bu gün atom fizikçilerinin üzerinde çalıştıkları sorunlardan birisi şudur: Parçacıkların oluşum yasaları henüz –tamlıkla- matematik formüllere vurulamamaktadır. Fizikçiler bu konuda, bir yandan deneyler yaparak yeni yeni parçacıklar bulup özelliklerini incelemekte, bir yandan da ortaya bir takım kuramlar koyarak bu parçacıkların özellikleri arasındaki ilişkilerin yasalarını saptayıp, onları matematik formüllere bağlamaya çalışmaktadırlar.[185] Heisenberg'e göre, parçacıkların klasik anlamıyla matematiksel formüllerinin saptanması sorunu aynı zamanda modern fizik–felsefe ilişkisinin iç içe geçtiği gri alanla irtibatlıdır:

> "Parçacıkların yasalarını matematikle dile getirmeyi beklerken, güçlüklerini ortadan kaldıracak yeni olanaklar pekâla bulunabilir. Ama, bundan böyle vardığı bu gelişim noktasında, modern atom fiziğinin felsefe alanının eşiğini aşacağı konusunda da kuşkuya düşülemez. Bütün bu sorunlara, parçacıklar alanındaki doğal yasalar matematikle dile getirebildiği; örneğin, protonun neden elektrondan 1936 defa daha

---

183 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s.111
184 Richard P, Feynman, *Kuantum Elektro Dinamiği* (QED) s.15
185 W. Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, s.36

ağır geldiğini öğrendiğimiz zaman yanıt verilebilir ancak. Bu da atom fiziğinin, gerekircilik (causality) görüşünden gitgide uzaklaştığını göstermektedir."[186]

2.2.3 Dalga Parçacık İkiliği

Klasik sistemlerle kuantum sistemleri arasındaki temel farklılıklar en belirgin biçimde 'ışık' kavramında ortaya çıkmaktadır. Işık, klasik mekanik bilgilerle incelendiğinde bir ikilemle karşılaşılır: Hem tanecik hem de dalga görünümü. Kuantum mekaniğinin gelişimi sırasında zamanla bu ikilemin birbirine ters düşen iki zıt durum olmadığı, ışığın her iki karakterinin de deneylerce doğrulandığı, fiziksel olaylardan bazılarının dalga karakteri ile, diğer bir grup olayın ise tanecik karakteri ile açıklanabildiği anlaşılmıştır. Ancak, her iki karakter birden kullanılarak herhangi bir fiziksel olayın açıklanması mümkün değildir. Örneğin girişim, kırınım, polarizasyon gibi olaylar dalga karakterine uygun iken, kara cisim ışıması, fotoelektrik olayı ve Compton olayı gibi örnekler parçacık karakterine uygundur. Kuantum teorisi bu düaliteyi 'ışık tanesi' anlamında foton'un[187] iç yapısını çözerek açıklamayı denemiştir. Foton'un tuhaf özellikler sergileyen düalist karakteri, fiziksel araştırmanın sınırlarını aşan beklenmedik ve çok yönlü sonuçlara yol açmıştır. Bu bakımdan konu, yalnızca fiziğin değil felsefenin ve özellikle de ontolojinin ilgi alanına girer.[188]

Acaba ışık gerçekte nedir? Dalga mıdır, yoksa foton (parçacık) sağanağı mı? Einstein'a göre 'bazen bu teorilerden birini, bazen öbürünü kullanmalıyız ve zaman zaman da ikisini birden kullanabiliriz.' Einstein'ın ifadesiyle "elimizde gerçekliğin birbiri ile çelişen iki tanımı var, tek başına hiçbiri ışık görüngülerini tümüyle açıklamıyor ama ikisi birlikte bu işi başarıyor."[189] Eğer bu iki görüşten biri gerçekliğe kesin olarak uymuş olsaydı, ötekini tümüyle dışta bırakırdı; ancak doğada olup bitenlere bakılınca, her ikisinin de belli bir ölçüde olayların tasviri için yararlı olduğu ve çelişkili niteliklerine karşın, duruma göre, almaşık olarak kullanılmaları gerektiği görülmektedir. 'Şimdi nasıl oluyor da bu iki çelişik görüntü, hiç bir zaman karşı karşıya gelmiyor?' diye sorulabilir. Birbiri için tamamlayıcı olan bu görüntüler cepheden karşı karşıya gelmezler,

---

186 Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, s. 38
187 Foton: elektromanyetik 'dalga paketi' anlamında kullanılmıştır.
188 Yalçın, Koç, *Doğanın Kuvantum Mekaniksel Betimlemesi ve Ölçme Sorunu,* s.5
189 A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, s.222

çünkü –etki kuantumunun varlığı nedeniyle– bu iki görüntüyü bütünüyle belirginleştirme olanağını verecek tüm ayrıntıları aynı anda belirlemek olanaksızdır.[190]

Elektron ve foton gibi parçacıkların davranış biçimleri, hem bu tür entitelerin belirsizliklerle malul yapısal özellikleri, hem de onların davranışlarının gündelik lisanla açıklanmasında yaşanan epistemolojik sınırlar dolayısıyla tam olarak ve tutarlılıkla anlaşılıp açıklanamamaktadır. Bu nedenle 'kuantum mekaniksel davranış biçimi'[191] olarak isimlendirilen atomaltı parçacıkların garip davranışları salt nedensel yasalarla izah edilemediği için fiziğin sınırlarını aşmakta ve felsefî tartışmalara neden olmaktadır. Kuantum seviyesinde varlıkların ve özellikle ışığın kuantum mekaniksel davranışlarının olağanüstü özelliklerini, kuantum fiziğiyle ilgili genel çalışmalarda çokça başvurulan 'çift yarık deneyi'[192] aracılığı ile gözlemlemek mümkündür. Deney, aynı düzenekte mermi, su ve elektron kullanılarak elde edilen olağanüstü sonuçların karşılaştırılmasından ibarettir. Buna göre, bir mermi kaynağından (örneğin bir tabanca) üzerinde bir delik bulunan çelik bir levhaya mermiler gönderelim. Birinci levhanın arkasında üzerinde iki yarık bulunan ikinci bir levha, onun arkasında da deliklerden geçen mermilerin düştüğü üçüncü bir levha (dedektör) bulunsun. Mermiler kaynaktan gönderildiğinde ya birinci delikten, ya da ikinci delikten geçerek dedektöre (mesela bir kum torbasına) isabet edecektir. Belli bir süre ateş edildiğinde, Delik1 kapatılarak sadece Delik2'den gelen mermiler, Delik2 kapatılarak da sadece Delik1'den gelen mermiler kolayca hesaplanabilir. Her iki delik açık bırakıldığında elde edilen sayı, Delik1'den gelen sayı ile Delik 2'den gelen sayının toplamına eşittir. Mermiler arasında bir girişim olmadığı için dedektörde N1 ve N2'nin toplamı N12'ye eşit olacaktır. (N1+N2=N12)

Aynı deney aynı düzenek üzerinde su dalgaları ile yapıldığında ise farklı bir sonuç ortaya çıkar. Bu defa, dedektöre düşen mermiler yerine, ikinci levhadaki deliklerden geçen suyun şiddeti ölçülerek, ortaya çıkan girişim desenleri mukayese edilir. Su kaynağından gönderilen su dalgaları Delik **b** kapalıyken Delik **c**'den geçerek tıpkı mermiyle elde edilen N1 sonucuna paralel bir S1 davranış sergiler. Delik **c** kapatıldığında ise Delik **b**'den geçerek S2 desenini oluşturur. Bu şartlar altında N1, S1'e, N2 de S2'ye benzemektedir. Ancak her iki deliğin aynı anda açık olduğu durumda, dedektördeki sonuçlar, yani S12 ile N12'nin birbirinden tamamen farklı olduğu

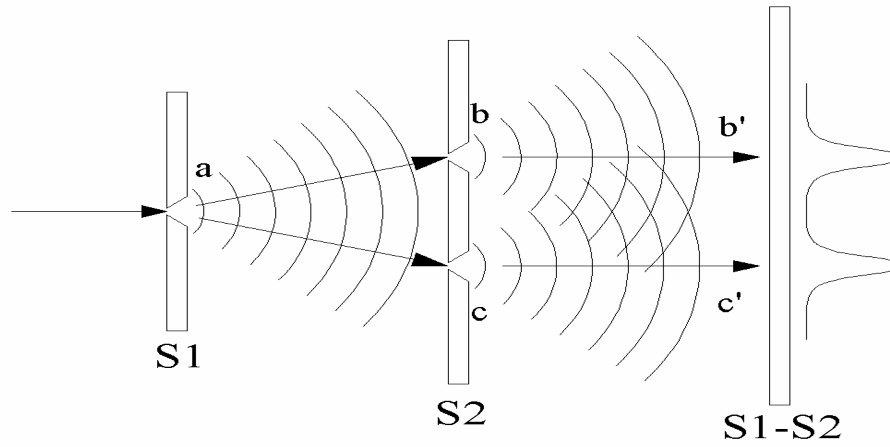
---

190 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s. 18

191 Richard P, Feynman, *The Character of Physical Law,* s.150

192 Çift yarık deneyini genişçe ele alan ve felsefî sonuçlarını tartışan çalışmalar için bkz. Richard Feynman, *The Character of Physical Law*, Brian Greene, *The Elegant Universe*, J, Gribbin–Paul Davies. *The Matter Myth*, John Gribbin, *In Search of Schrödinger'S Cat*, Paul Davies. *Other Worlds.* Gary Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.*

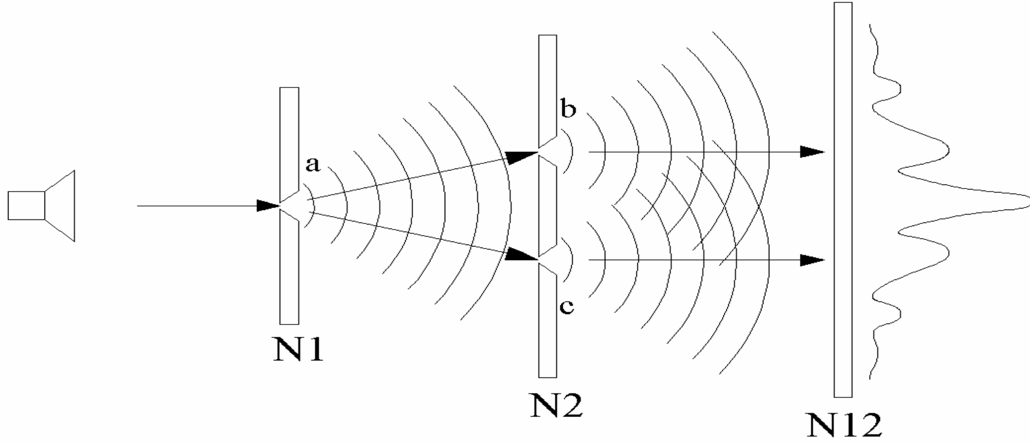
ortaya çıkmaktadır. Farklılığın nedeni, su dalgalarının mermilerin aksine, çelik levhalardan geçtikten sonra girişim yapmasıdır. Dalgaların tepe ve çukur noktaları birbiriyle üst üste bindiğinde dalganın şiddeti güçlenirken, tepe ve çukur noktaları birbirini yok ettiği durumda ise dalganın şiddeti azalmakta, su dalgalarının girişimi dolayısıyla Delik **b** ve Delik **c**'nin aynı anda açık olduğu durumda S12 tamamen farklı bir desen oluşturmaktadır.



Şekil:1) Çift yarık deneyi, mermilerle yapıldığında tanecik, suyla yapıldığında dalga özelliklerine uygun sonuç vermektedir.

Buraya kadar gözlemlenen deney sonuçları, sağduyu ile algılanan gündelik nesneler kullanılarak gerçekleştirildiği için olağan 'bilimsel' öngörülerle uygunluk arz etmektedir. Şimdi aynı deneyi, benzeri bir düzenekte, bu kez atomaltı parçacıklarla örneğin elektronlarla tekrarlayalım: Bir elektron kaynağından üzerinde delikler bulunan tungsten bir levhaya gönderilen elektronlar, hassas bir dedektörle ölçülsün. Dedektöre yeterince güçlü bir amplifikatör eklendiğinde dedektöre çarpan elektronların tıkırtıları işitilecektir. Her bir tık sesi, elektronların parçacıklar halinde, yani birinci deneydeki mermiler gibi geldiğinin de kanıtıdır. Elektronlarla yapılan deneyde, Delik2 kapatılıp Delik1 açık tutulduğunda tıpkı N1 gibi E1 eğrisi, Delik1 açık tutulup Delik2 kapalı tutulduğunda ise N2 eğrisine benzer E2 eğrisi elde edilmektedir. Buraya kadar her şey normal. Fakat asıl sorun her iki delik açık olduğunda elde edilen sonuçlarla ortaya çıkmaktadır. Delik1 ve Delik2 açık bırakıldığında, dedektörde elde edilen E12 eğrisi, parçacık (mermi) karakterinde olması beklenen N12'ye benzer olması gerekirken tam tersine suyla yapılan deneyde S12'ye benzer bir desen oluşturmakta, elektronlar parçacık olarak kaynaktan çıkmasına

rağmen, dedektörde, girişim özellikleri gösteren dalga deseni elde edilmektedir. Aynı elektronlar, aynı deney düzeneğinde deliklerden sadece biri açık tutulduğunda (ör: Delik1) parçacık özelliği göstermekte ve Şekil 1'deki S1–S2 sonucu elde edilmekte, her iki delik açık bırakıldığında ise aşağıda görüldüğü şekliyle dalga özelliği göstermektedir.



Şekil 2) Elektronlarla yapılan çift yarık deneyinde her iki delik açık olduğunda elde edilen sonuç. Her iki delik açık olduğunda, S12 ile S1+S2 birbirine eşit değildir. Kaynaktan gönderilen elektron, deliklerden birinin ya da her ikisinin açık olmasına bağlı olarak hangi deseni oluşturacağına âdeta 'karar' vermektedir.

Üstelik parçacıklar deney esnasında yapılan hileleri de kavrayarak durumlarını anlık olarak değiştirebilmektedir. Örneğin, yalnız birinci delik açıkken ışık kaynağından gönderilen elektron deliğe ulaşmadan henüz yoldayken ikinci delik açıldığında elektron derhal yeni duruma göre girişim özelliği sergilemekte, öte yandan her iki delik açıkken yola çıkan elektron deliklerden birinin kapatılması durumunda bu kez davranışını parçacık konumuna göre değiştirmektedir. Bu durumda, deneyde kullanılan parçacıklardan, çevresel faktörlere ve gözlemcinin niyetine kadar, deney düzeneğinin bir bütün oluşturduğu, parçacıkların bu bütünün 'farkında' olarak hareket ettiklerini düşündürmektedir.

> "İkinci deliğin rast gele açılıp kapandığı bir deney düzeneği kurabilirsiniz. Bu durumda her elektron *eşzamanlı olarak* diğer deliğin açık veya kapalı olmasına bağlı olarak geçeceği deliği ve takip edeceği yörüngeyi seçecektir. Öyle görünüyor ki, elekt-

ronlar dünya hakkında yakın çevrelerinin yerelliğinden çok daha fazlasının farkındadırlar. Onlar sadece bir delikteki koşulların değil, fakat bir bütün olarak deney sürecinin tamamının farkındadırlar. Bu yerel olmama durumu–non locality– kuantum mekaniğinin en temel unsurlarından birisidir."[193]

Deneyde tek bir elektron kullanıldığında da ilginç özellikler gözlemlenebilmektedir. Kaynaktan gönderilen tek bir elektron, Delik2 kapalıyken Delik1'den geçerek dedektörde Delik1'in karşısındaki bir noktada iz bırakır. Aynı şekilde Delik1 kapalıyken Delik2'den geçen elektron dedektörde Delik2'nin karşısında bir noktada iz bırakır. Fakat her iki delik açık bırakıldığında kaynaktan gönderilen tek bir elektron, dedektör levhasında her iki deliğin tam ortasına gelebilecek bir noktada, yani ancak girişim özellikleriyle açıklanabilecek bir noktada iz bırakmaktadır. Bu durumda, ya elektron her iki delikten aynı anda geçerek kendisiyle girişim yapmakta, ya da tek bir delikten geçmesine rağmen, bilinçli olarak dedektörde o noktayı seçmektedir. Her iki durum da, Newtoncu fiziğin özellikleriyle anlaşılamayacak ve gündelik lisanla ifade edilemeyecek olağanüstü sonuçlar ortaya çıkmaktadır:

"Dalga–parçacık düalitesi klasik nedensellik için yolun sonuydu. Bu tarz –klasik nedenselci– düşünme biçimine göre eğer kesin başlangıç koşullarını biliyorsak, gelecekteki olayları da önceden kestirebiliriz, çünkü onları yöneten yasaları biliyoruz. Çift yarık deneyinde biz bilinebilecek bütün başlangıç koşullarını biliyoruz ve hâla tek bir fotonun ne yapacağını doğru biçimde tahmin edemiyoruz."[194]

Üstelik Feynman, gelecekte yapılacak hassas ölçümler ve daha duyarlı düzenekler aracılığı ile, elektronun gösterdiği garip davranış özelliklerinin yeterince açıklanabileceği beklentilerinin de yanlışlığını vurguluyor: "Elektronun hangi delikten geçtiğini belirleyen ve aynı zamanda elektronu girişim düzenini yok edecek hassaslık derecesinde ölçüm işleminden etkilemeyen bir aygıt yapmak olanaksızdır. Hiç kimse bunu aşacak bir yol bulamamıştır."[195] Einstein, Heisenberg, Bohr gibi ilk dönem fizikçilerin ışıkla yapılan deneylerden hareketle daha çok düşünce deneyleri üzerinden yaptıkları tartışmalar ancak 1990'larda atomsal ölçekte ve gerçek atomlar kullanılarak yapılabildi. Almanya'da Konstanz üniversitesinden bir grup helyum atomla-

---

193 J.Gribbin, *Schrödinger Kittens, and The Search for Reality*, Little, Brown And Company, Boston, Newyork, 1995, s.13

194 G.Zukav,*The Dancig Wu Li Masters ,* s.64

rıyla, MIT'den diğer bir grup ise sodyum atomlarını kullanarak çift yarık deneylerini gerçekleştirdi. Bütün deneyler aynı sonuçları verdi: Kaynaktan parçacık olarak çıkan, dalga olarak yolculuk yapan parçacıklar ekrana yine parçacık olarak ulaştı.[196]

Tek bir elektronun kaynaktan parçacık olarak çıkıp, çift yarıktan geçerken girişim deseni oluşturması fakat ekranda parçacık izi bırakması daha doğrusu dalga fonksiyonunun ekranda bir nokta üzerinde çökmesiyle ilgili Kopenhag yorumu ve alternatif kuantum teorisi ekolleri tarafından farklı yorumlar yapılmaktadır. Buradaki anahtar kavram 'dalga fonksiyonunun çökmesi'dir. Elektronun deney düzeneğini dalga olarak geçip, dedektörün ekranında tek bir noktada 'çökmesini' açıklarken Bohr ve izleyicileri dalganın bir parçacık olarak 'çökmesi'ne gözlem davranışının neden olduğunu söylemektedir. Fakat, tek bir elektron ya da foton'un davranışı gözlemlendiğinde ortaya çıkan problemlerden birisi de, elektron'un kendisiyle nasıl girişim yapabildiği ve ekranda çökeceği noktayı nasıl seçebildiği, parçacığın yarıklardan birinin veya ikisinin açık olmasına, diğer parçacıkların davranışlarına ve sonuçta bir bütün olarak deney düzeneğinin durumuna bağlı olarak nasıl olup ta, sonuç ekranındaki konumunu 'tercih edebildiği' sorusudur:

> "Problem şudur: Her bir parçacık, yalnızca bir yarığı açıkça geçebilir. Ve her bir parçacık ekranda bıraktığı noktalardan anlaşılacağı üzere ekrana ulaştığında tek bir yere çarpar, parçacık gibi davranır. Peki, tek bir bireysel parçacık nasıl diğer deliğin de açık veya kapalı olduğunu 'bilir' ve kendini duruma göre ayarlayabilir? Dalganın her iki yarıktan da geçip, ekrandaki konumu 'ölçüldüğü anda' tek bir noktaya parçacık olarak 'çöktüğü' söylenebilir mi? Bunlar doğal olarak, elektron ye da fotonun bizim niyetlerimizi bilmesini gerektiren biraz komplocu yaklaşımlardır. Ve tek bir parçacık, deney boyunca milyonlarca diğer parçacığın girişim deseninde nereye ait olduğunu ve ne yapacağını nasıl 'bilmekte'dir. Bu durum, indirgemeci Newtonyen paradigmanın terimleriyle açıklanamayan kuantum sistemlerinin bütüncül olmasına yönelik açık kanıtlardan biridir."[197]

195 R. Feynman, *The Character of Physical Law.* MIT Press. Cambridge. 1967. s.43
196 John Gribbin, *Schrödinger'S Kittens and The Search for Reality*, s.8,9
197 Paul Davies and John Gribbin,*The Matter Myth*, *Dramatic Discoveries that Challenge Our Understanding Of Physical Reality*, s.212

Kopenhag Yorumu'na göre deney düzeneğinden geçen aslında olasılık dalgalarıdır, maddesel dalgalar değildir.[198] Henüz gözlemlenmemişken evrende mümkün olan bütün potansiyelleri barındıran 'olasılık dalgası' gözlem müdahalesiyle bu potansiyellerden birinde çökerek insan gözlemcinin 'parçacık' kavramıyla ifade ettiği görünüm tarzına bürünmektedir. Heisenberg de olasılık dalgasını tarif ederken Aristoteles'in 'potantia' kavramıyla irtibat kuruyor:

> "O –olasılık dalgası–, bir şeye eğilim anlamına gelmektedir. O Aristoteles felsefesinde eski 'potentia' kavramının nicel bir versiyonuydu. Olasılık dalgası, bir olayın ideası ile olayın fiili (actual) hali arasında duran bir şey, olasılık ile gerçekliğin tam ortasında duran tuhaf bir fiziksel realitedir."[199]

Olasılık dalgalarının niteliğine ilişkin birçok yorum yapılmasına rağmen, temel sorular cevaplanmayı beklemektedir. Dalga fonksiyonu tam olarak ne zaman çökmektedir? Gözlemlenen sistemde, bütün olasılıklar, ölçüm işleminde elde edilen hariç, nereye gitmektedir? Çift yarık deneyinde, parçacık tam olarak nasıl yol almaktadır? Bu ve benzeri sorular karşısında Heisenberg'in de dahil olduğu Kopenhag Yorumu'nun açıklaması şöyle özetlenebilir: Aslında, "ışık kaynağı ile ekran arasında foton olarak isimlendirilen gerçek bir parçacık yoktur. İkinci yarıkta bir fiilileşme olana kadar foton yoktu. O ana kadar sadece bir dalga fonksiyonu vardı. Diğer bir ifadeyle, o ana kadar, bütün olanlar, bir foton'un yarık 1 veya yarık 2'de fiilîleşmesi eğilimleriydi. Klasik bakış açısına göre, gerçek foton ışık kaynağı ve ekran arasında yolculuk yapar. Onun yarık 1 veya yarık 2'ye gitme ihtimali yüzde 50–50'dir. Kuantum mekaniğinin bakış açısına göre ise, -sonuç dedektöründeki- parıltının algılanmasına kadar gerçek bir foton yoktur. Ancak bir fotonun yarık1 veya yarık2'ye gitmesi için gelişen bir potansiyel vardır. İşte bu, Heisenberg'in gerçeklikle olasılık arasında bulunan tuhaf fiziksel realite dediği şeydir.[200] Bu deneyde, elektronun A yarığından mı, B yarığından mı, yoksa her ikisinden aynı anda geçerek mi ekrana ulaştığı sorununu araştırmak üzere düzeneğe algılayıcı bir aygıt ilave ettiğimizde, ortaya yeni güçlükler çıkmaktadır. Öncelikle değiştirilen düzenek artık D ekranında girişim deseni oluşturmaz. İkincisi, her iki seçenek rastgele ve eşit olasılıklarda bazen A yarığından geçerken, bazen B yarığından geçerken tespit edilir. (Klasik fiziğin ölçüm tarzına ve kavramlarına uygun olarak) Bu durum, dikkatimizi kuantum mekaniğinde, ileride ayrıntılı olarak göreceğimiz üzere,

---

[198] John Gribbin, *Schrödinger'S Kittens and The Search for Reality*, s.10
[199] Werner, Heisenberg, *Physic and Philosophy*, s.41
[200] G. Zukav,*The Dancing Wu Li Masters.* s.77

ölçmenin rolüne yöneltir. Kuantum mekaniğinde kesin sonuçlar yerine sadece olasılıklar elde edilmektedir. Bu gelişigüzel unsurlar birçok fizikçiyi, kuantum teorisinin indeterminist olduğu ve ancak bir gözlemci tarafından gözlemlendiğinde kesin değerlere sahip olduğu kabulüne götürmüştür.[201] Kuantum dünyasının dalga–parçacık düalizmiyle ilgili en ilginç husus ise, bu düalizmin sadece atomik ve atomaltı ölçekle sınırlı olmamasıdır. Prensipte, insanlar ve gezegenler gibi makroskobik nesneler dahî *de Broglie dalga eşitliği* ile belirlenen kendi bireysel kuantum dalgalarına sahiptir. Gündelik algı düzeyinde bu dalgaların fark edilememesinin nedeni, (niçin mesela insan oturduğu sandalyenin içinden geçip aşağıya düşmüyor?) dalga uzunluklarının momentum oranına göre küçüklüğüdür. Bu nedenle, evde bulunan sıradan bir eşyanın bir elektron dalgası santimetrenin bir milyonda biri kadardır. Tipik bir bakteri bir atom çekirdeğinin boyundan daha kısa bir dalga boyuna sahip olacaktır. Fırlatılmış bir beyzbol topunun dalga boyu 10^{-32} cm.dir. Bu nesnelerin her biri karşılarına çıkan bir engeli onların göreceli dalga boylarının kalınlığına nispetle geçebilir. Bu kadar hassas ölçekler insan ve gezegenlere uygulandığında, dalgalar çok aşırı oranlarda kısa kalacaktır ki, gündelik seviyede, duyularla algılanamayan bu tür sapmalar görmezden gelinebilir.[202]

Dalga–parçacık ikileminin dar anlamda bilimsel teoriler yoluyla tartışılan ilginç sonuçları, tartışıldığı deneysel–fiziksel çerçeveyi aşarak felsefî sonuçlar doğurmuştur. Dalga–parçacık düalizmiyle Descartes'in res cogitans–res extensa düalizmini mukayese eden Heisenberg'e göre kuantum teorisi, varlığın Descartes'çı anlamda klasik kartezyen ayrımından uzaklaşmaktadır:

> "*Res cogitans* ve *res extensa* ayrımı Descartes'ın felsefesinde kesin bir rol oynadı ve dünyanın bu çift kavrama bölünerek açıklanması takip eden yüzyılların düşüncesinde güçlü bir etki bıraktı. Kuantum teorisinin fiziğinde bu antitezler daha öncekinden farklı bir görünüm arz ediyor. Daha incelikli olan bu fizik bu farklı tezleri Bohr'un 'tamamlayıcılık' nosyonuyla ifade ettiği üzere, birbirleriyle ilişki içinde olan farklı alanlar olarak düşünmeye bizi zorluyor. Sorgulanan alanlar birbirini dışarlasa da onlar birbirlerine eklemlenmişlerdir, dolayısıyla ancak bu karşılıklı etkileşim yoluyla onlar arasında tam bir birlik oluşabilir. Bunun nasıl mümkün olacağı, kuantum

201 John, Polkinghorne, *Science and Theology An Introduction*, SPCK Fortress Press. London, 1998 s. 27
202 Paul Davies and John Gribin, *The Matter Myth, Dramatic Discoveries that Challenge Our Understanding Of Physical Reality,* s.207

fiziğinin matematiğinde gösterilmiştir. Klasik fizikle mukayese edildiğinde, kuantum teorisi açıkça dünyanın kaba kartezyen ayrımından uzaklaşır."[203]

Dalga–parçacık ikiliğinden kaynaklanan paradoks, ikinci dünya savaşından önceki hızlı süreçte yaşanan gelişmeler sonrasında aşılmaya çalışıldı. W. Heisenberg ve M. Born, Kuantum olaylarının duruma göre, ister dalga, ister parçacık olarak tanımlanmasını mümkün kılan yeni bir matematik yöntem geliştirdi. Sistemlerinin temeli olan bu fikrin aynı zamanda bilim felsefesi üzerinde de derin etkileri olmuştur. Bu düşünceye göre, bir fizikçinin tek bir elektronun özellikleri ile uğraşmasında bir fayda yoktur, zira laboratuarında elektron demetleri ile çalışmaktadır (ki bunların da her biri milyarlarca parçacık veya dalga demeti demektir), böylece fizikçi yalnız kitlenin davranışı ile, istatistik ile, olasılık kanunları ile ilgili olmak durumundadır. Tek tek elektronların parçacık mı, yoksa dalga sistemleri mi olduğu pratik bakımdan önemli değildir.[204] Birbirine zıt gibi görünen bu iki olguyu aynı anda kabul eden kuantum kuramına yönelik eleştirileri cevaplayan Heisenberg aynı zamanda bu düalitenin klasik fiziğin düalite kavramından farklı olduğunu da açıklamış olmaktadır:

"Sürekli olarak dalga ve parçacık gibi bütünleyici kavramlar kullanarak doğanın düalist bir betimlemesini yapmasından ötürü, kuantum teorisinin doyurucu olmadığı söylenir. Ama kuantum teorisini gerçekten anlamış bir insanın aklına artık düalizmden söz etmek gelmez, o teoriyi, deneye uygulanması için doğal dile çevrilen atomsal fenomenlerin homojen bir tanımı olarak görecektir"[205]

Kuantum Teorisi'nin her farklı yorumu, başta çift yarık deneyi ve dalga–parçacık ikilemi olmak üzere atom-altı olguları, kendi özel varsayımlarına göre tutarlı olarak açıklamaya çalışmaktadır. Nils Bohr, dalga–parçacık düalizmini 'tamamlayıcılık', Heisenberg ise 'belirsizlik' ilkesiyle açıklamaya çalışmıştır. Daha sonra gelişen yeni yorumlar da mikroskobik dünyanın keşfedilen yeni özelliklerini de hesaba katarak geleneksel kuantum yorumlarından tamamen farklı tezler geliştirmişlerdir. Örneğin, çoklu dünyalar (many worlds) yorumunu geliştiren Evertt II, çift yarık deneyinde, her bir farklı seçeneğin kendi özel dünyasında vukua geldiğini, dolayısıyla seçenek sayısı kadar paralel dünyalar oluştuğunu ileri sürmüştür. Kuantum teorisinin ima ettiği

---

[203] Werner Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.17
[204] Lincoln,Barnett, *Einstein ve Evren,* s.23
[205] Werner, Heisenberg, *Parça ve Bütün*, s.240

dünyayı örtük düzen (implicate order)'le açıklayan David Bohm ise, her bir dalgaya veya parçacığa başka bir kılavuz dalganın eşlik edebileceğini, belirsizlik gibi görülen noktalarda 'saklı değişkenler' olabileceğini, yani atomaltı seviyede, örtük bir düzenin geçerli olduğunu ileri sürmüştür. Bohm'um yaptığı şey, elektron gibi kuantum parçacıkları ile, parçacığın hareketini yöneten saklı 'kılavuz dalga' arasında ayrım yapmasıdır. Böylece parçacıkların yarıklardan birini seçmesi rast gele değil, kılavuz dalganın yardımıyla oluşmakta, ve sonuçta dalga ya da parçacık deseni ortaya çıkmaktadır.

Kimi yaklaşımlar ise, dalga–parçacık düalizmi'ni ortaya koyan deneylerin 'elementer parçacık' olarak farz edilen nihaî yapıtaşlarının gerçekte bulunmadığının bir kanıtı olduğunu ileri sürmektedir:

> "....tam tamına söylenecek olursa her şeyden evvel 'parçacık' diye bir şey yoktur. Mesele şudur: adına parçacık–dalga ikiliği denen şey nedeniyle parçacıklardan ancak belirli deneylere bağlı olarak bahsedebiliriz, elbette aynı temel fiziksel gerçekliğin başka tür deneylere bağlı olarak kendisini sürekli yayılan bir dalga şeklinde göstereceğini unutmamak şartıyla. Parçacık ve dalga kavramları birbirlerini mantıksal olarak dışladıkları için, bizatihî fiziksel gerçekliğin ne parçacık ne de dalga olduğu sonucuna varmaya mecbur kalırız."[206]

Işığın düalist karakteriyle ilgili yapılan yorumlar farklı da olsa, birbirine zıt iki görünümün, yerine ve koşullarına göre birinin diğeri adına yok sayılmadan kullanılması zorunluluğu, bilimsel çabayı sadece bir tek yasa ile sürdürmeye çalışan klasik kalıplardan kurtardığı gibi, mutlak bilime dayanak teşkil eden 'mutlak bilimsel doğru' fikrini de anlamsızlaştırmıştır. Dalga–parçacık düalitesi dünyaya 'ya–ya da' türü bakış tarzının sonlandığına işaret eder. Artık fizikçiler ışığın *ya* parçacık *ya da* dalga olduğu önermelerini daha fazla kabul edemezler. Çünkü onlar –dalga ve parçacık görünümleri– kendilerine nasıl bakıldığına göre değişen '*her ikisi de'* olduklarını kanıtlamıştır.[207]

[206] Wolfgang Smith, *Kainat ve Aşkınlık*, İnsan Yayınları, Çev: Mehmet Ali Özkan, İstanbul, 1996, s.27
[207] G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* s.65

2.2.4 Ölçme Sorunu

Kuantum kuramında ölçme söz konusu olduğunda, unutulmaması gereken şey "atomaltı seviyede hiçbir şeyin değişikliğe uğratılmaksızın gözlemlenemeyeceği"[208] gerçeğidir. Kuantum teorisinde 'ölçme sorunu' olarak adlandırılan bu önermenin ihtivâ ettiği detaylar yakından incelendiğinde, Newtonyen fiziğin 'bilimselliğin ölçütü' olarak kabul ettiği en önemli parametrenin -ölçme işleminin- zannedildiği gibi olgulara ilişkin kesin sonuçlar vermediği ortaya çıkmaktadır.

Modern fiziğe göre bir fiziksel büyüklüğün değerini bilebilmek için, onun ölçülmesi gerekir. Ölçme işlemi için de bu büyüklüğü belli değerlerle göstermeye âdeta kendisini zorlayan belli bir düzeneğe gerek vardır. Newtoncu fizikte, uygun önlemler alınarak, ölçüm öncesi durumu önemli kertede bozmayacak biçimde, her zaman ölçümler yapılabileceği a priori olarak kabul edilmekteydi. Bu koşullar altında ölçüm, yalnızca varolan bir durumu saptıyor ve hiçbir yeni öğe de getirmiyordu. Dalga mekaniğinin kurucusu de Broglie'nin de vurguladığı üzere 'Makroskobik ölçekte, klasik (Newtonyen) fiziğin örtülü olarak benimsemiş olduğu bu varsayım doğrudur. Usta bir deneyci, bu alanda bir olayı, büyük bir tedirgi (perturbation) yaratmaksızın, nicel olarak her zaman işleyebilir. Çünkü, ölçüm işlemleri sırasında yol açılan tedirgiler, ölçülecek büyüklüklere göre göz ardı edilebilecek dereceye indirgenebilir. Mikroskobik ölçekte ise, tersine etki kuantumunun varlığı sonucu, ölçüm işlemleri sırasında yol açılmış olan tedirgiler istenildiği kadar azaltılamaz ve, her ölçüm, incelenen olayı önemli bir ölçüde tedirgin eder.'[209]

Modern Fiziğin, bir ölçüm işleminin, ölçüm öncesi durumu tam ve kesin olarak insan-gözlemciye verdiği şeklindeki varsayımı açık-seçik bir ifade değildir. *'Ölçüm işlemi'nin ölçüm öncesi durumdan, içerdiği olanaklarından birini çekip çıkararak, yeni bir durum yaratmakla sonuçlanması, pekala olağan bir şeydir.*[210] Bu nedenle gözlemlenmiş kuantum olayı gözlemlenmemiş olandan tamamıyla fatklıdır. Önceden dalga ve parçacık halinde bulunan gözlenmemiş elektronlar, gözlem ya da ölçüm anında dalga veya parçacık haline gelirler. Bu durumda gözlemci 'gerçek objektif dünya'ya nüfuz etmeye çalışırken, gözlem ameliyesi o dünyanın işleyişini değiştirip tahrif etmektedir; bu gerçek dünyayı, duyu algısından tecrit etmeye çalıştığı zaman da elinde sadece soyut ma-

[208] G. Zukav, *a.g.e,* s.112
[209] Louis, De Broglie, *Yeni fizik ve Kuvantumlar* s.182

tematik bir dizge kalmakta, bu dizge ise objektif dünya'yı değil 'model' dünyayı resmetmektedir.[211] İnsan, kuantum kuramının tanımladığı anlamda ölçme söz konusu olduğunda "hissetmek için dokunan, dokununca da bozan, dolayısıyla yanlış hisseden" konumuyla çaresiz kalmaktadır. Olasılıktan "oldu"ya geçiş, gözlem eylemi sırasında olur. Dolayısıyla atomla ilgili gözlemden çıkarılabilecek sonuçlar sadece 'gözlem anı'yla sınırlı kalacaktır. Gözlem–gerçek ilişkisini bu şekilde irdeleyen Heisenberg, "olguda gözlemin kesin bir rolü olduğu kuşkusuz dikkate değer bir sonuç olarak karşımızdadır ve bizim gözlemde bulunup bulunmamıza göre, gerçek değişik olacaktır." [212] diyor:

> "Biz incelediğimiz şeyin, doğanın kendisi değil, doğanın bizim sorumuza göre 'durumu' olduğunu bilmeliyiz. Fizikteki bilimsel çalışmamız, kullanmakta olduğumuz dilde, doğa hakkında soru sormamız ve deneysel yoldan bu soruya bir cevap aramamızdır. Bu deneyleri biz ancak bize tahsis edilmiş araçlarla yapabiliriz. Bohr'un söylediği gibi, bu tarzda kuantum teorisi bize, hayatta armoni aramak için, hayat sahnesinde hem oyuncu hem seyirci olduğumuzu hatırlatmak içindir. Doğa ile ilişkimizde kendi bireysel uğraşımızın çok önemli olduğu anlaşılmaktadır."[213]

Kuantum mekaniğinin tanımladığı ölçmeye göre, ölçülen dinamik değişkenin, ölçme sonrasındaki belirli değerini kullanarak, ölçme öncesine ait kesin ve belirli bir değer bulunamaz. Ölçme öncesini veren tasvirlere göre, dinamik değişkenin ölçme sonrasında ortaya çıkabilecek değerlerinden ancak belirli olasılıklarla söz edebiliriz. Dolayısıyla, söz konusu dinamik değişken, ölçme öncesinde bilkuvve mevcuttur (potential); ölçme sonrasında ise fiili'dir (actual). Dolayısıyla kuantum mekaniğinde, ölçme işlemi, ölçülen değişkeni kuvve'den fiil'e çıkarır. Aristoteles sistemini çağrıştıran potansiyel–aktüel ayrımı, yukarıda belirlenen çerçevede, sadece kuantum mekaniğine özgüdür.

Modern fiziğe göre hız ve enerji gibi nicelikler diferansiyel–integral hesabının sağladığı imkanlar aracılığı ile sonsuz–küçük ölçüde bölünebilirler. Dolayısıyla, enerjinin artması, eksilmesi gibi değişmeler de süreklidir. Max Planck'ın kara cisim ışınımı'nı açıklamak için başvurduğu hipoteze göre ise, harmonik osilatörün enerjisi kuvantize'dir. Diğer bir ifadeyle yeni fizikte enerjinin yayılımı kesintili değerler ile sınırlandığı için modern fiziğin varsayımının tersine enerji,

---

210 Louis, De Broglie, *a.g.e*, s. 182
211 Lincoln,Ba rnett, *Einstein ve Evren,* s.27
212 W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe,* s.23

sonsuz küçük ölçüde değil, en küçük değişme birimi Planck sabiti ‘h’ ($h=6x62618x10^{-34}$ Js) ile ifade edilen sonlu birimlere bölünür. Dolayısıyla enerjinin değişmesi sürekli ve sonsuz değildir.[214] İki fiziksel olay arasındaki enerji değişiminin kesikli bir tarzda gerçekleşmesi, –enerji paketleri arasındaki kesikli noktada tam olarak olup bitenin ne olduğu bilinemediği için– ölçüm sürecini de etkilemektedir. Kuantik anlamda ölçme işleminin ‘klasik’ yöntemlerle yapılamayacağını vurgulayan Planck, insanın elinde geriye kalan yegane ‘terazi’nin ‘düşüncenin esintisi’ olduğuna işaret ediyor:

> “Atomsal olaylarda hangi tür yasaların geçerli olduğunu ölçümlerimiz sayesinde az çok direkt yoldan gözleyebilme umudumuz zayıflıyor giderek. Bunun en basit nedeni de cevaplanacak soruların giderek hassaslaşması, her biri korkunç sayıda atomlardan oluşan ölçü aletlerimizin bu duyarlılıkla artık başa çıkamamasıdır. *Bir cismin içine sondaj yapmak, sondaj –aleti- cismin kendisinden büyükse olanaksızdır.* Ama bereket versin öyle bir ölçü aletimiz var ki, yapının ne duyarlığı, ne de inceliği açısından hiçbir sınır tanımıyor. Bu alet düşüncenin esintisidir. Düşünceler elektronlardan daha ince niteliktedir. Ölçüm sonuçlarını anlayabilmek amacıyla klasik fiziğin somut varsayımlarını bırakmamız gereği ortaya çıkmıştır, artık bundan sonra teorik tartışmalar açısından yepyeni soyut kavramlar oluşturmaktan başka bir çıkar yol kalmamıştır geride.”[215]

Planck’ın deyişiyle, “Koşulları ne kadar basit seçersek seçelim, ölçü aletlerimizi ne kadar duyarlı hale getirirsek getirelim, ölçüm sonucunu mutlak bir kesinlikle önceden saptamak olanaksızlaşıyor, yani hesaplanan sonuç ölçülen değerle tüm ondalık hanelerine varıncaya kadar her hanede çakışmıyor. Geriye daima belirsiz, kesinsiz bir değer kalıyor. O nedenle fiziksel bir vaka’yı hangi durumda olursa olsun önceden sağınlıkla kestirmek olanaksızdır.”[216] ‘Mutlak bilim’in tanımladığı şekliyle ölçüm işlemi, fiziksel olguya ait değerleri kesin olarak veremiyorsa, fiziksel olgunun geleceğini ölçüm sonuçlarına bakarak belirlemek te (determine) imkansız hale gelmektedir:

---

213 W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe,* s.27
214 W. Heisenberg, *a.g.e,* s.18
215 Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş,* s.106,107
216 Max Plancak, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş,* s.107

"Bir sistemin durumunun ölçüm yoluyla doğru biçimde belirlenebileceğini söylemek imkansızdır. Fakat bu türden bir determinasyon kozalite ilkesinin sıkı bir uygulamasını gerektirdiğinden, modern bilim, bu ilkenin kesin doğruluğunu yeniden seslendirmenin peşine düşmekte ve sadece ihtimallere dayalı tahminlerle yetinmektedir. Böylece bilim artık daha fazla determinist karakterli değildir."[217]

Kuantum fiziğinin 'ölçme' kavramına getirdiği yeni tanım, teorik fiziğin başından beri çaba sarf ettiği farklı fiziksel alan ve kuvvetlerin tek bir tutarlı çatı altında bütünleştirilmesi hedefinde büyük kurbanlar verilmesini zorunlu hale getirmiştir. Verilen en değerli kurban ise Planck'a göre "*fiziksel bir olayın ayrıntılarına ilişkin soruların tümüne yanıt vermeyi bir yana bırakmış olmamızdır*"[218] Oysa yeni fizik, insan-gözlemcinin mutlak bilgisinin dışında kalsa da, 'tek tek elemanlara özgü bireysel değerlere' verdiği bu önem nedeniyle klasik fizikten ayrışmaktadır:

"..fizikteki eski sistemin bir tek tasarım veya betimleme içine sığmadığını, daha çok bir tasarımlar koleksiyonuna benzediğini görürüz. Öyle ya, o zamanlar doğadaki her olaylar sınıfı için ayrı bir tablomuz vardı. Ve bu çeşitli betimler arasında bir bağ yoktu. Birini bozmadan öbürünü çıkarabilirdik koleksiyondan. Oysa gelecekteki fiziğin tasarımında öyle olmayacak artık. Hiç bir ayrıntıyı veya parçasal betimi önemsiz diye atamayız artık, her biri bütünün kaçınılmaz bir parçası oluyor ve gözlenen doğaya belirli yönüyle bir anlam getiriyor." [219]

Yeni fizik, yukarıdaki örneklerde görüldüğü üzere 'ölçme' kavramını yeniden tanımlayarak klasik fiziğin determinist yargılara ulaşmada objektif bir unsur olarak kullandığı en önemli iki kavramı; deney ve gözlem ameliyesini, 'bilimsel bilgi'nin yegane ölçütü olmaktan çıkarmış, onları önceden tanımlanan ve sınırları sübjektif olarak belirlenen 'paradigmalarla' ilişkilendirmiştir. Einstein'la yaptığı bir tartışmada Teori–gözlem ilişkisini vurgulayan Heisenberg, "*bir teoriyi sadece gözlemlenebilir boyutlar üzerine inşâ etmek tamamıyla yanlıştır, teori önce neyin gözlemleneceğine karar verir*" yargısından sonra şunları ilave ediyor:

---

[217] Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press. New York, 1968, s.70

[218] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş,* s. 135

[219] Max, Planck, *a.g.e*,s.135

> "Gözlem genel olarak son derece karmaşık bir süreçtir. Gözlemlenecek olgu, bizim ölçüm mekanizmalarımızda bir takım olaylara neden olur. Olgudan başlayıp bunun bilincimizde saptanmasına kadar, doğanın nasıl işlediğini ve bir şeyi gözlemlediğimiz iddiasında isek doğa yasalarını da tanımak zorundayız. O halde doğa yasalarının bilinmesi olan teori bize, duygusal izlenimlerden yola çıkarak, buna temel teşkil eden olguyu birbiriyle bağdaştırmamıza izin verir."[220]

Değerden ve kuramdan bağımsız objektif bir ölçme işleminin yapılamayacağını, ölçme işleminin ölçülen durumu değiştirdiğini, -tahrif ettiğini- gözlemcinin sahip olduğu varsayım ve teorilerin deney düzeneğini ve sonuçlarını etkilediğini somut olarak ortaya çıkaran 'ölçme sorunu', ancak olasılıklarla hesaplanabilen yeni bir gerçeklik tasvirine yol açmıştır. Heisenberg tarafından formüle edilen ve fiziksel olguların önceden 'belirlenebileceği' beklentilerini bütünüyle boşa çıkaran 'belirsizlik ilkesi' ile birlikte düşünüldüğünde ise, ölçme işleminden kaynaklanan sorunların boyutu epistemolojiyle sınırlı kalmayıp ontolojik alana kadar genişlemektedir.

2.2.5 Belirsizlik İlkesi

Dinî, felsefî ve metafizik tazammunlarının derinliğine rağmen, Newtonyen dünya görüşünün 18. yüzyılda mekanist–determinist bir sisteme indirgenmesi, Batılı doğa tasavvurunu dindışı pozitivist bir istikamete yöneltmiş, doğa yasalarının kendisine göre işlediği matematiksel–fiziksel şifrelerin çözülmesiyle, bir bütün olarak evrenin, Tanrı da dahil hiç bir metafizik unsura başvurulmaksızın salt fiziksel sınırlar içinde kalınarak açıklanabileceği umudunu, kesin inanç haline dönüştürmüştü. Kendi kaderini tayin edebilme gücünü yine kendinde bulan modern insanın, gelecekte kendisi ve evrenin geleceği de dahil bütün fiziksel süreçleri kontrol edebileceğine dair bu inanç en güzel ifadesini Laplace'ın meşhur ifadelerinde bulmuştur:

> "Evrenin şimdiki durumunu, geçmiş durumun sonucu ve gelecekteki durumun nedeni olarak düşünebiliriz. Belirli bir anda doğal dünyayı yöneten tüm kuvvetleri ve tüm bu bilgiyi inceleyebilecek çapta bir zeka, evrendeki en büyük cismin ve en kü-

---

[220] W. Heisenberg, *Parça ve Bütün* s.78

çük atomun hareketini bir tek formülde toplayabilecektir; onun için hiçbir şey belirsiz olmayacak ve geçmiş gibi gelecek de doğrudan gözlemlenebilir olacaktır."[221]

En küçük atomdan evrenin tamamına kadar bütün detaylarıyla insanın doğayı kontrol edeceğine dair beslenen pozitivist umutlar, Laplace'ın sarf ettiği cümlelerin üzerinden daha yüzyıl geçmeden yerini önce kuşkulara, sonra derin bir hayal kırıklığına bırakmıştı. Doğa bilimlerinde yaşanan bunalım, 20. yüzyılın başlarında izâfiyet ve kuantum teorilerinin doğuşuyla sonuçlanmış, pozitivist idealler tam olarak terk edilemese de, insanî bilme çabasının önündeki teorik ve pratik limitler keşfedilmişti. Doğa ve insanda içkin olan bu yapısal limitlerden birisi de, Alman fizikçi Werner Heisenberg tarafından formüle edilen 'Belirsizlik İlkesi' (Uncertainity Principle)dir.

Heisenberg'i Belirsizlik İlkesine götüren yol 1924'te Kopenhag Enstitüsünde Bohr'la çalışmaya başladığı dönemde başlar. Heisenberg'in Bohr'un tavsiyesiyle Kopenhag Enstitüsünde okuduğu ilk kitap Williard Gibbs'in termodinamikle ilgili çalışmasıdır. Bu eserin her ikisi için de özel bir anlamı vardır, çünkü Gibbs Heisenberg'in ifade ettiği üzere[222] 'sıcaklık' ve 'entropi' gibi Isı Teorisi'nin temel kavramlarının fizikte ne kadar büyük bir boşluk açtığını fark eden ilk kişiydi. Gibbs'in çalışmasından çıkan sonuca göre, 'sıcaklık' kelimesi sistem ile ölçülen malzeme arasında bir ısı değişimi ve termodinamik bir denge gerektirmesi yönüyle belirli bir gözleme göndermede bulunur. Bundan ötürü bir sistemin sıcaklığını biliyorsak enerjisini hatasız bilemeyiz.'[223]

Isı Teorisinde geleneksel bilimsel çerçeveye aykırı olarak ortaya çıkan bu türden yaklaşımları diğer kapalı sistemler olan Özel Rölativite ve Kuantum Teorisinin sonuçları takip etti. Genelde Kuantum Teorisi ve özelde Belirsizlik İlkesi, bir kişi tarafından bir anda keşfedilen bilimsel bulguların tersine, farklı zaman ve mekanlarda çalışmalarını sürdüren birçok bilim adamı tarafından belirli bir süreç içinde geliştirilmiştir. Ancak 1925 yılından itibaren şekillenmeye başlayan Belirsizlik İlkesi'nin 1927'de tamamlandığı Heisenberg'in ifadeleriyle sabittir:

"1927 baharı, belirsizlik ilişkileri denen şeylerin doğuşuna şahit oldu. Bu ilişkiler sayesinde, kuantum teorisinin istatistiksel bir yorumuna doğru geçiş nihayet tamam-

[221] Laplace, *Mechanique Celeste*, 1825 (J.Bernstein, *Einstein*, s.33)
[222] W. W. Heisenberg, *Einsteinle Yüzleşmek* s.21

lanmış oldu ve böylece bu ilişkiler Brüksel'deki tartışmanın ana konusunu oluşturdu. (...) Einstein, istatistiksel yorumu tanımada isteksizdi; bu nedenle belirsizlik ilişkilerini sürekli çürütmeye çalıştı. Bu ilişkiler şu ifadeyi içerir: Sistemi tamamıyla belirlemek için klasik fizikte her ikisinin de aynı anda bilinmesi gereken bir sistemin iki belirleyicisinin (determinant) kuantum teorisinde aynı anda tam olarak bilinemeyeceği ve böylece bu niceliklerin (momentum ve konum) belirsizlikleri ile yanlışlıkları arasında her iki niceliğin de tam bilgisine ulaşmayı önleyen matematiksel ifadeler vardır."[224]

Kuantum kuramının, özel ve genel rölativite ile klasik mekanikten ayrıldığı kırılma noktası, konum ile hız gibi dinamik değişkenleri kullanan tasvirler arasında, birinin öbürünü dışarlaması şeklinde bir bağdaşmazlık (birlikte bulunmazlık) getirmesidir. Bu kategorik bağdaşmazlık, kuantum mekaniğinin temel bir postulatı olan Heisenberg belirsizlik ilkesi nedeniyle ortaya çıkar. Bu bağıntının Heisenberg tarafından formüle edildiği şekliyle tam ifadesi şudur: ***Bir anda, bir pozisyon ne kadar kesinlikle belirlenirse, hız (momentum) aynı oranda daha az bilinir ve tersi durumda da aynı şey geçerlidir.***[225] Heisenberg'in olağanüstü keşfi, doğal süreçlerin aynı anda tam bir kesinlikle ölçülmesi girişiminin sınırlarını belirlemesidir. Bu 'sınırlar' ölçü aletleri veya ölçme yöntemleri tarafından kör tabiata dayatılmaz, tersine, tabiatın kendisini bize sunma tarzından kaynaklanır.[226]

Belirsizlik ilkesine göre, dalga ve parçacık tanımlamaları eşzamanlı ölçüm anlamında birbirleime engel olurlar. Klasik anlamda bir gözlemleme, tanımlama ve nihayet belirleme sür ecinin gerçekleşmesi için bir parçacığın iki temel parametresinin de aynı anda ulaşılır olması gerekirken, belli bir zamanda ancak birisine ulaşmak mümkündür. Bu durumda, ya elektron parçacık konumundaysa onun kesin durumunu, ya da dalga konumundaysa momentumunu (hızını) ölçebiliriz. Fakat asla ikisini birden aynı anda ölçemeyiz. Benzer olarak, elektronlar ve atom–altı varlıklar, ne tamamıyla parçacık, ne de dalgadırlar; onlar, daha çok 'dalga paketi' diye adlandırılan, ikisinin muğlak karışımıdır. Dalga ya da parçacık değerlerini ölçerken ulaşmak istediğimiz asıl ölçü, ikiliğin ortak değerleri nedeniyle her zaman için gözden kaçacaktır. Dalga paketi-

223 W. Heisenberg, *Parça ve Bütün*s.22
224 W. Heisenberg, *Einsteinle Yüzleşmek,* 112
225 W.Heisenberg, *Uncertainty Paper*, 1927. Belirsizlik İlkesi'nin mahiyeti ve sonuçlarına ilişkin kapsamlı bir tartışması için bkz: *W. Heisenberg, Physics and Philosophy,* Roland Omnès. *Understanding Quantum Mechanics.* Princeton University Press. 1999, *Quantum Philosophy*, *Understanding and Interpreting Contemporary Science*, Princeton University Press. Princeton and Oxford, 1994

nin ölçümünden umacağımız en iyi sonuç, durumu ve hızıyla ilgili "tam olarak belirlenemeyen" bir değer olacaktır.[227] Bir tasarıma gözlem yoluyla ne denli kesinlik kazandırılmak istenirse, öteki tasarım zorunlu olarak o denli bulanıklaşır. Elektron, girişim yapabilecek seviyede belirli bir dalga boyuna eriştiğinde (dalga kuramı) bunun anlamı, o artık uzayda asla yerleşik değildir ve dolayısıyla, 'parçacık tasarımına yanıt veremez' demektir. Buna karşılık elektronun, uzayda bulunduğu yer iyice bilindiğinde, (parçacık kuramı) onun artık girişim özellikleri yoktur ve dolayısıyla, dalgasal tasarıma yanıt veremez demektir. Bu iki görünüme Bohr, 'tamamlayıcı görünümler'[228] adını verir bununla şunu anlatmak ister: "Bu iki görünüm, bir yandan birbiriyle çelişirken, öte yandan birbirini tamamlar da." Ona bakılırsa, tamamlayıcılık (complementaritiy) kavramı gerçek bir felsefî öğreti niteliği kazanmıştır .[229]

De Broglie'nin cümlelerini takip edersek, "eski fizikte bir sistemi (to) anında belirleyen büyüklüklerin (xo), (yo) değerleri açık ve kesin olarak bilindiğinde, bunlar için (x,y...) değerlerinin bulunacağı öngörülebilirdi. Bu durum mekaniksel ve fiziksel kuramların temeline konmuş olan denklemlerin biçiminden ve bu denklemlerin matematiksel özelliklerinden ileri geliyordu. Belli bir andaki gerçek olaylara dayanılarak gelecekteki olayların kesinlikle öngörülmesi olanağı; yani geleceğin kendisine bir şey katmaksızın şimdiki zaman içinde adeta içerilmiş bulunması anlamına gelen bu yaklaşım, doğal olaylarda belirlenimcilik (determinism) adı verilen bir durumu ortaya koyuyordu. Ne var ki, bu durum, dinamik değişkenlerin belli bir andaki mutlak bilgisini gerekli kılıyordu; oysa kuantik fizik bu bilgiyi kesinlikle olanaksız görmektedir. Fizikçi, (to) anında bir dizgeyi belirleyen büyüklüklerin değerlerinin, kuantum kuramından ister istemez edinmiş oldukları kesinsizliklerle belirlendiği için, daha sonraki bir anda bu büyüklüklerin değerinin ne olacağını artık kesin değerlerle öngöremez; daha sonraki bir (t) anında bu büyüklüklerin belli değerleri sağlaması olasılığının ne olduğunu bildirebilir ancak. Fizikçi için olayların nicel yönünü anlatan ölçümlerin ardışık sonuçları arasındaki bağ, klasik belirlenimcilik şemasına uygun, nedensel bir bağ değildir artık; tam tersine, bir olasılık bağıdır."[230]

---

226 G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters,* s.111

227 Zohar, Danah, *Kuantum Benlik* s. 24

228 Bohr, dalga–parçacık düalizmini 'tamamlaycılık ilkesi' boyutuna ulaştırmıştır. Böylece, elektronun dalga ve parçacık karakteri madeni bir paranın iki yüzü gibi tek bir gerçekliğin birbirini tamamlayan iki yönü olarak varsayılabilir. Bir elektron kimi zaman dalga, kimi zaman da parçacık olarak davranabilir, fakat asla aynı anda ikisini birlikte yapamaz, bir defada madeni bir paranın ya yazı ya da tura gelebileceği gibi. (*The Matter Myth*, Paul Davies and John Gribbin, s.208

229 Louis, De Broglie. *Yeni Fizik ve Kuvantumlar* s. 198

230 Louis, De Broglie, *a.g.e,*s. 16,17

Newtonyen tanımı çerçevesinde uzay ve zamandaki mutlak bir yerleşim, (konum) bir çeşit durağan düşünselleştirme işidir ve her türlü dinamizmi dışta bırakır. Öte yandan, tüm etkilerden soyutlanmış Herakleitosçu bir 'hareket' düşüncesi de (hız) tersine, dinamik bir düşünselleştirmedir ve konum kavramıyla ilkece çelişir. Kuvantik kuramlarda fiziksel dünya tasviri belirsizlik bağıntıları dolayısıyla ancak bu iki çelişik görüntüden birinin ya da ötekinin az ya da çok kullanılmasıyla yapılabilir: Demek ki hızın ve konumun aynı anda hesaba katıldığı bu betimleme bir çeşit 'uzlaşmadan' kaynaklanmaktadır. Nitekim Heisenberg'in ünlü kesinsizlik bağıntıları bu uzlaşmanın ne ölçüde olanağı bulunduğunu[231] ya da bilim adamının ölçüm işlemi sırasında gözlemlenen nesnelerin özelliklerini hangi oranda etkilediğini ölçer.

Atom fiziğinde bilim adamı artık, uzak, objektif gözlemci (seyirci) rolünü oynayamaz; o gözlemlediği dünyaya garkolmuş durumdadırlar ve Heisenberg'in ilkesi bu garkolmanın derecesini ölçmektedir. En temel düzeyde kesinsizlik ilkesi, *evrenin birliğinin ve karşılıklı ilişki içinde oluşunun* ölçümüdür.[232] Belirsizlik İlkesinin olağanüstü sonuçları, onu insan-gözlemcinin bilgisizliğinden çok, doğanın kendini sunma biçimi olarak gören Kopenhag Okulunu, kökenleri Demokritos'a uzanan, Aristotelesle sistemleşen, Newton'dan geçerek 20.yüzyılda Einstein'la temsil edilen realist doğa tasavvurunu eleştirmeye ve Pythagoras, Platon, Berkeley ve nihayet Heisenberg'in savunduğu idealist çizgiye sevketmiştir. Doğanın görünen yapısının arkasında maddî olmayan daha temel bir gerçeklik düzeninin bulunduğunu îma eden bu Platoncu yönelim, maddî töz yerine, soyut simetrileri ikame ederek yeni bir açılım getirmeye çalışmaktadır. Kuantum Teorisindeki merkezî rolü ve özellikleri burada özetlenen Belirsizlik İlkesi'nin felsefî sonuçları 20. yüzyıl doğa tasavvurunun kavramsal analizinin yapıldığı ikinci bölümde 'belirsizlik (uncertainity)' başlığı altında ayrıca incelenecektir.

---

231 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuantumlar*, s. 15
232 Fritjof, Capra,*Yeni Bir Düşünce ,* s.19

2.2.4 Kuantum Teorisinin Farklı Yorumları

İzâfiyet Teorisi'nin tek tip ve standart yorumuna karşın, Kuantum Teorisi, kurucularının çokluğuna, tazammunlarının genişliğine ve süreç içinde ortaya çıkan çok sayıda yeni bulgu ve keşiflere paralel olarak birbirinden farklı hatta zıt biçimlerde yorumlanmıştır. Bu yorumlar kronolojik gelişim sırasına veya kuantum olaylarını açıklama tarzlarına göre farklı tasniflere tabi tutulmuştur. Bu bölümde, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde şekillenen ve teorinin ilk dönem Ortodoks yorumu olan Kopenhag Yorumu ile, yüzyılın ikinci yarısından itibaren geliştirilen alternatif yorumla genel özellikleri îtibarıyla tartışılacaktır.[233]

2.2.4.1 Kuantum Teorisinin Kopenhag Yorumu

Kuantum teorisini eski ve yeni olarak iki döneme ayıran Eddington'un tasnifinde eski dönem, 1900'de Planck'ın keşfiyle başlar, Rutherford ve Bohr atom modellerinin gelişmesiyle olgunlaşır. 'Yeni Kuantum Teorisi' ise 1925'te Heisenberg'in belirsizlik ilkesini açıkladığı ünlü makale ile başlayıp Born, Jordan, Dirac, Schrödinger'in çalışmalarıyla olgunlaşmaktadır.[234]

> "'Yeni Kuantum Teorisi' 1925 sonbaharında Heisenberg'in olağanüstü makalesiyle birlikte doğdu. Teori gelişmek için can atmıyordu, yine de teori zaten Born, Jordan, Dirac ve Schrödinger'e bağlı olarak birbirinden farklı üç evreye ulaşmıştı. Şu anda benim asıl kaygım, dersin bitmesinden önce farklı bir yeniden yorum evresinin buraya ulaşması. Olağan bir şekilde üç aşamayı üç farklı teori olarak tarif edebiliriz. Birincisi daha çok önemli bir yola girdi; ikincisi büyük oranda transandantaldır, neredeyse mistiktir, üçüncüsü ise öncelikle klasik düşüncelere karşı bir reaksiyon olarak göründü fakat belki de bu yanlış bir izlenimdi."[235]

Eddington'un 'Yeni Kuantum Teorisi' olarak adlandırdığı, daha sonra bilim tarihlerin-

---

[233] Kopenhag Yorumu ve Alternatif Kuantum Teorisi yorumları için bkz, Nick Herbert, *Quantum Reality–Beyond the New Physics.* Doubleday, New York (1985), *Temel Bilinç, İnsan Bilince ve Yeni Fizik,* s.150–15, Werner Heisenberg, *Physic and Philosophy*, s. 21 ve 114. John Gribben, *In Search of Schrödinger'S Cat,* s.159–215, Sır James Jeans. *Physics And Philosophy*, s.153–173

[234] A. S. Eddington, *The Nature of The Physical World, , The Gifford Lectures 1927,* s.197

[235] A. S. Eddington, *a.g.e*, s.207

de Kopenhag Yorumu olarak yerleşen bu yorum, kapalı fizik sistemleri[236] içinde sonuncusu o-lan Kuantum Teorisinin özel bir yorumudur. Kopenhag Yorumu, 'öznelliği' sistemin temel bir özelliği olarak kabul ederken, aynı oranda belirsizliği de içermesiyle belirginlik kazanır. Heisenberg'e göre doğayı tasvir eden bu sistemlerde öznellik unsuru giderek ağır basmakta, bu-na paralel olarak belirsizlik unsuru da aynı oranda artmaktadır.

> "…bu sistemlerdeki ortak özellik öznel öğenin bu kavram sistemlerine gittikçe ar-tan ölçüde katılması veya yer almasıdır. Klasik fizik, evrenden sanki bizden tama-mıyla bağımsız bir şeyden söz eder gibi söz ettiğimiz, yani idealleştirilmiş bir sistem sayılmak gerekir. İlk üç kavram sisteminin hepsi bu idealleştirmeye uymaktadır. Üs-telik bu sistemlerin ilki Kant felsefesinin apriori kavrayışına hepten uymaktadır. Kuanta teorisinin girdiği dördüncü sistemde ise insan, doğanın kendisine soru yö-neltilmesi ve sorunun insana özgü doğa biliminin o kendine özgü a priori kavram-ları çerçevesinde konulması sonucu bilimin de öznesi olarak ortaya çıkıyor. Kuanta Teorisi artık doğanın tamamıyla objektif bir tanımına imkan vermemektedir."[237]

Fizik ve Felsefe'de Kopenhag Yorumunu açıklayan[238] Hesinberg'e göre, Kopenhag Yo-rumu bir paradoksla başlar: "Doğanın gerçeğine uymadığını bildiğimiz kavramlarımızla deney ve gözlem yapma zorunluluğu." İster gündelik hayatla, ister atom fiziğiyle olsun fiziksel olan her deney, klasik fiziğin kavramlarıyla açıklanmak zorundadır. Bu kavramlar ise belirsizlik ba-ğıntıları yüzünden ancak sınırlı olarak uygulanabilirler. Belirsizlik bağıntılarının koyduğu sınırla-ra dikkat edilmeksizin atomsal süreçlerle ilgili gözlem sonuçları gündelik dile aktarılamaz. Ör-neğin güneş sistemine benzer şekilde atom çekirdeği etrafında hareket eden parçacıkların 'yö-rüngelerinden' bahsedilemez. Atomsal süreçleri tarif etmede kullanılan iki temel kavram; dalga ve parçacık kavramları aynı çelişki dolayısıyla tek başlarına doğanın gerçeğini ifade etmekten uzaktırlar. Tek bir gerçeklik durumunun birbirinden bağımsız iki farklı ifadesi olamayacağı için Kopenhag Yorumunun iki büyük savunucusundan Bohr bu durumu tümleyicilik olarak tanım-

---

236 Heisenberg 'bu gün için artık son kesin biçimine varmış dört temel kapalı aksiyomlar sistemi' ol-duğunu hatırlatıyor: Birincisi Newton Mekaniği. İkincisi 19. yüzyılda gelişen Isı Teorisi. Üçüncüsü, 20. yüzyılın ilk on yılında Lorentz, Einstein ve Minkowski'nin çalışmaları sayesinde en son biçimi-ne kavuşturulan Özel *Rölatiflik* Teorisi. Dördüncüsü Kuantum Teorisi. Newton Mekaniği ve Isı Teorisi diğer iki teori tarafından içerildiği için bu dört teori daha sonra Özel *Rölatiflik* Teorisi ve Kuantum Teorisi olarak ikiye indirgenmiştir. (Bkz: Heisenberg, *Einsteinle Yüzleşmek*, *Physic and Philo-sophy)*

237 W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe,* s.90

larken, Heisenberg aynı gerçeği belirsizlik ilkesi olarak formüle etmişti:

> "Bir şey aynı zamanda hem tanecik (çok küçük bir hacimle kısıtlanmış töz) hem de dalga (yani geniş bir uzay bölgesine yayılan alan) olamayacağı için, bu iki görüntü birbirlerini karşılıklı olarak dışarlamakta, başka bir deyimle tümlemektedir. Bohr 'tümsellik' terimini Kuanta teorisinin yorumu sırasında çeşitli vesilelerle kullanmaktadır. Bir taneciğin konumunun bilgisi taneciğin hızı veya hareket miktarının bilgisini tümleyicidir. Tümleyici büyüklüklerden birini büyük bir kesinlikle bildiğimiz zaman, ötekisini de bu ilk bilgimizi yitirmeksizin, yine öyle büyük bir kesinlikle tanımamız imkansızdır. Ama sistemin tutumunu açıklayabilmek için her iki bilgiyi de aynı anda kesinlikle tanımamız gerekirdi."[239]

Atomik ölçekte yapılan ölçümlerin belirsizlik bağıntılarıyla sınırlandırılmasında, ölçülen sistemin düalist karakterinin yanı sıra ölçüm yapan gözlemcinin, ölçüm yaptığı sistemin bir parçası olmasının payı vardır. Bu noktadan hareketle Kopenhag Yorumu'nu diğer yorumlardan ayıran temel özelliği, daha öncede belirtildiği üzere onun 'gözlemci' ye yaptığı özel vurgudur. Buna göre;

i- Gözlemciyle gözlem yapılan sistem kesin olarak birbirinden ayrılamaz. Gözlemci gözlem yaptığı sistemin ayrılmaz bir parçasıdır.

ii- Gözlem öncesi, sistemin tam olarak hangi durumda olduğu bilinemez.

iii- İki gözlem arasında tam olarak ne olup bittiği hiçbir şekilde açıklanamaz.

iv- Gözlem işlemi (niyet, teşebbüs ve fiil olarak) gözlem yapılan sistemi değiştirir. Dolayısıyla sadece pratikte değil teorik anlamda da 'objektif' bir gözlem yapılamaz.

Bu kabullerden hareketle, Kopenhag Yorumu'nun sağduyu ile algılanan olağan dün yanın gerçekliğinden tamamıyla kuşku duyduğu sonucuna varılmamalıdır. Kopenhag Yorumu'nun tartışmaya açtığı husus, 'gerçekliğin' nasıl bir gerçeklik olduğu ve insan bilgisinin bu gerçeklikle nasıl irtibat kurabileceği meselesidir. Kopenhag yorumunun Bohr eksenine göre, atomaltı dünyanın 'gerçekliği' konusunda hiç bir sorun yoktur. Sorun, insan–gözlemcinin söz konusu derin gerçekliğe ilişkin tasavvurunun, doğadaki belirsizlikten kaynaklanan, aşılması imkansız epistemolojik sınırlar taşımasıdır. Kopenhag Yorumunun Heisenberg'çi ekseni ise, 'çift

---

[238] W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe,* s.21

katmanlı' bir gerçeklik düşüncesi geliştirir. Buna göre, sağduyu ile algılanan dünyanın gerçekliğinden şüphe duyulmaz fakat, atomaltı seviyeden sonra kelimenin sıradan anlamıyla 'derin gerçeklik' yoktur. Gözlemlenemeyen dünya 'yarı–gerçektir' ve sadece gözlem sırasında sonsuz gerçekleşme potansiyellerinden birisi tam gerçeklik statüsü elde eder. (Dalga fonksiyonunun tek bir durumu gerçekleyerek çökmesi) Şu halde, atomaltı parçacıklar, sadece seçilen gözlem aracına bağlı olarak çeşitli kılıklarda ancak dolaylı olarak tespit edilebilen ve doğrudan doğruya gözlemlenemeyen varsayımsal/bilkuvve nesnelerdir. Bu nedenle, atomik ölçekteki nesnelerin ve davranışlarının bilgisine ulaşmada giderilemez epistemolojik sınırlar mevcuttur. Bu sınırların, gelecekte yeni ölçme yöntemleri ve ileri teknolojiler aracılığı ile insan gözlemci tarafından aşılması da mümkün olmayacaktır.

2.2.4.2 Kuantum Teorisinin Alternatif Yorumları

Kuantum kuramının Kopenhag Yorumu, yeni açılımları ve devrimsel sonuçlarına rağmen muhalifleri tarafından yöneltilen ciddi eleştirilere maruz kalmıştır. Bu muhaliflerin başında fotoelektrik olayı ve ışığın yapısına ilişkin başarılı kuramsal çalışmalarıyla kuantum kuramının gelişimine büyük katkıda bulunan Einstein gelmektedir. Yaşadığı son güne kadar, kuantum teorisi ve izâfiyet teorisi dahil olmak üzere, fiziksel gerçekliğin farklı sunum biçimlerini tek bir çatı altında birleştirmeyi başaracak nihaî bir teori; 'birleşik alanlar teorisi' üzerinde çalışan Einstein, kuantum kuramının Newtoncu fiziğin madde–alan eksenli düalist kavramsal çerçevesini aşamadığını ileri sürmüştür:

> "Yeni kuantum fiziği, bizi eski mekanikçi görüşten daha da uzaklaştırmakta ve eski duruma dönmek her zamankinden daha olanaksız görünmektedir. Ama kuantum fiziğinin hâla madde ve alan kavramlarına dayanmak zorunda olduğundan da kuşkulanılmaz. Kuantum fiziği, bu anlamda ikici (düalist) bir teoridir ve bizi o eski, her şeyi alan kavramına indirgeme problemimizin çözümüne bir adım bile yaklaştırmamaktır."[240]

Günümüzde kuantum kuramının yol açtığı sorunları giderebilecek ve mesela, kuantum ile rölativite kuramlarını tutarlı olarak birleştirecek ölçüde bu kuramın temellerinin anlaşılmış

[239] W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe* s.26

olduğu söylenemez. Kuantum kuramının klasik aritmetikten farklı ve daha genel bir aritmetiğe yol açıp açmadığı da henüz bilinmemektedir.[241] Bu nedenle, birçok fizikçi, temelde Kuantum fiziğini anlamanın biricik yolunun Bohr, Heisenberg, Pauli ve diğerlerinin Ortodoksçizgisi old uğuna inanmasına rağmen, Einstein gibi kimi fizikçi ve yorumcular da çeşitli nedenlerle Kopenhag Yorumundan tatmin olmamaktadır.

> "Kopenhag Yorumundan tatminsizliğim hususunda yalnız değilim. Birçok fizikçi kuantum mekaniğinin bu yorumunu en azından görünüşte kabul etmesine rağmen (pay lip service), onu başka bir şey adına reddeden önemli oranda ve belki de giderek büyüyen bir azınlık bulunmaktadır. Şu anda naïf realizmin de aralarında bulunduğu saklı değişkenler teorileri, Everett II veya çoklu dünyalar yorumu ve kuantum mantıksal yorumlar Kopenhag ortodoksisine rakip teorilerden bazılarıdır."[242]

Kopenhag Yorumuna yönelik eleştirileri fizik–felsefe ilişkisi açısından üç ana grupta toplayan Heisenberg'e göre, birinci grup 'teorinin fiziğine dokunmadan felsefesini değiştirmeye çalışır.' Bu gruptakiler Kopenhag Yorumunun deneysel sonuçlarını aynen kabul etmekte fakat bu deneylerin temelinde yatan dilsel ve felsefî bakış tarzını reddetmektedir. İkinci grup ise, birincinin tersine Kopenhag Yorumu'nun 'felsefesine dokunmadan fiziğini değiştirmeye çalışmakta', Heisenberg'in ifadesiyle 'deneysel sonuçların Kopenhag Yorumuna her yerde uyması halinde biricik doğru yorum olduğunu kabul etmekte, fakat bu nedenle Kuantum Teorisinin belirli bazı kritik noktalarının değiştirilmesini' istemektedir. Üçüncü eleştiri grubu ise, Einstein, von Laue ve Schrödinger gibi fiziksel veya felsefî belirli bir karşıt öneri getirmeksizin kuantum teorisinden genel olarak tatminsiz olanlardır. Kopenhag Yorumuna ilk ve esaslı eleştiriler bu gruptan gelmiştir. Heisenberg, söz konusu farklı eleştiri gruplarının 'materyalist ontoloji'ye tekrar dönme amacında buluştuklarını ifade ediyor:

> "Kuantum teorisine (Kopenhag Yorumuna) karşı çıkanların hepsi bir noktada birleşiyorlar. Onların kanısına göre arzu edilen durum, klasik fiziğin realite tasarımına ya da daha genel olarak söyleyelim, materyalist felsefenin ontolojisine dönmektir;

---

[240] A. Einstein, L. Infield, *Fiziğin Evrimi*, s.246

[241] Yalçın, Koç, *Determinizm ve Mekan*, Boğaziçi Yayınları, s.11

[242] Richard Healey, *The Philosophy of Quantum Mechanics. An Interactive Interpretation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989 s.3

yani en küçük parçaları, biz onları gözlemleyelim veya gözlemlemeyelim, tıpkı taşlar, ağaçlar gibi objektif tarzda var olan objektif, gerçek bir dünya tasarımına dönmek gereklidir."[243]

Materyalist ontoloji ise, Heisenberg'e göre insanı çevreleyen doğal olgulara yönelik algılama ve kavrayış tarzının atomun iç yapısına kadar genelleştirilebileceği illüzyonuna dayanıyordu ki, bu genelleştirme imkansızdır. Heisenberg'in fizik–felsefe ilişkisi çerçevesinde üç ana grupta ele aldığı eleştiriler, daha sonraki aşamalarda artarak devam etmiş, Kuantum Teorisi'nin gelişimine ve yeni bulgulara bağlı olarak alternatif öneriler ortaya çıkmıştır. Gerçekliğe, bilincin mahiyetine ve gözlemcinin konumuna ilişkin farklı çözümler geliştiren bu yorumlar, Kopenhag Yorumuna getirdikleri eleştiriler ve önerdikleri yeni tezler doğrultusunda ayırt edici özellikler kazanmıştır.

Kuantum nesneleri veya sistemlerinin gözlem işleminden bağımsız olarak 'gerçekliğini' kabul eden, ölçme sorununa Kopenhag Yorumunun tersine nesnel çözüm geliştirmeye çalışan alternatiflerden birisi de başını Nobel ödüllü Fransız fizikçi de Broglie'nin çektiği Paris okuludur. Her atomaltı parçacığa bir kılavuz dalganın eşlik ettiği tezini ileri süren ve Bohr–Einstein tartışmasında Einstein'ın çizgisine yakın olan de Broglie, kılavuz dalganın parçacığın hareketine 'yol gösterdiğini dolayısıyla gözlem faaliyetine bağlı olarak dalga fonksiyonunun çökmesi gibi bir durumun söz konusu olmadığını ileri sürer. de Broglie'nin 'kılavuz dalga' yorumunu geliştiren David Bohm ise, geliştirdiği 'saklı değişkenler' ve 'örtük düzen' (implicate order) yorumunu, atomaltı süreçlerden evrenin tamamına kadar bütün kuantum süreçlerine genelleştirmiştir. De Broglie ve Bohm'un temsil ettiği neorealist yorum, çatallanıp çoğalmayan tek bir evren anlayışıyla 'çoklu dünyalar' (many worlds) yorumundan, gözlemcinin konumundan etkilenmeyen determinist bir evren anlayışıyla da Kopenhag yorumundan ayrılmaktadır.

Kuantum teorisinin alternatif yorumlarının açıklamaya çalıştığı önemli hususlardan birisi de, modern fizikten farklı olarak kuantum sistemlerinin sahip olduğu yerel olmama özellikleridir. Newton fiziği dünyayı yerçekimi, elektriksel ve manyetik alanlar gibi 'yerel güç alanları' vasıtasıyla etkileşimde bulunan izole edilmiş partiküller koleksiyonu olarak tanımlamıştı. Yerel alanların etkileşimi –örneğin gökcisimlerinin birbirini çekmesi– cisimlere ait yerel alanların, iki cisim arasındaki boşluğu ışık hızını geçmeyen olağan hızlarda kat etmesiyle gerçekleşir. Kuantum nesnelerin etkileşimi ise tamamen farklıdır. Kuantum Teorisinin en çok göze çarpan özel-

[243] W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, s.115

liklerinden biri de, iki kuantum sistemi etkileşimde bulunduğu zaman, olasılık dalgalarının birbirine geçtiği, böylece atom A dalgalarının atom B dalgalarıyla karışarak atom A'daki bir eylemin atom B'de ani ve aracısız bir değişikliğe neden olmasıdır. Bu türden ani ve bölgesel olmayan etkileşimin klasik fizikte daha önce örneği görülmemiştir.[244]

John S. Bell ve Alain Aspect tarafından yapılan deneyler kuantum sistemleri arasında yukarıda zikredilen türden bölgesel olmayan (non local), eşzamanlı ve sürekli bağlantıların varlığını açıkça ortaya koymuştur. Bell teoremi çerçevesinde yapılan deneyler, etkileşimde bulunan birbirinden bağımsız parçacıklar yerine, onların aslında bölünmemiş bütünlükler olduğunu düşündürmektedir. David Bohm'un 'örtük düzen'–implicate order– olarak kavramsallaştırdığı bu varsayıma göre, sağduyu ile algılanan dünya ve doğal düzen'in altında kuantum sistemlerinin birbirinden yalıtılamadığı iç içe katlanmış (implicate) örtük bir düzen bulunmaktadır.[245]

1957 yılında Hugh Everett II, Schrödinger dalga denkleminin gerçekliğin tam bir açıklaması olduğunu, 'dalga fonksiyonunun çökmesi' diye bir şeyin söz konusu olmadığını ileri sürerek bilim dünyasını şaşırtan bir yorum geliştirdi.[246] Kuantum–altı seviyede temel parçacıkların henüz fiilileşmeksizin bütün gerçekleşme potansiyellerini taşıdığı, ancak gözlem fiilinin sonsuz potansiyellerden birini 'gerçekleştirdiği' şeklinde özetlenen ve Kopenhag Yorumu'nun tanımladığı 'dalga fonksiyonunun çökmesi'ne karşıt olarak önerilen bu alternatif açıklama tek bir fiziksel evren yerine birbirinden bağımsız sonsuz sayıda evren öngörüyordu. Sistemin durum çoğulluğundan (dalga konumu) somut bir durum tekliğine (parçacık konumu) sıçraması, ne gibi gerekçelere bağlanabilirdi? Günümüze kadar devam eden bu tartışmada rastlantıya biçilen baskın rol, bilim adamlarını tatmin etmiyordu. Kendi ifadesiyle, 'Tanrının zar atmış olması' olasılığını reddeden Einstein, kuantum fiziğinin rastlantıya bağlanması durumunu teorinin henüz tamamlanmamış olmasına bağlıyor ve daha derin, daha determinist bir teori kurulması gerektiğini düşünüyordu. Amerikalı fizikçi Hugh Everett II, bu tartışmaların çözümüne yönelik radikal bir önerme sundu: Aslında gerçekleşen, durum çoğulluğunun tekilliğe indirgenmesi (dalga fonksiyonunun çökmesi) değil, tüm olası durumların ayrık evrenlerde teker teker gerçeklenmesiydi.

---

244 Klasik fizikte tüm etkileşimler doğrudan temas veya bölgesel alanlar aracılığıyla ortaya çıkar. (Nick Herbert, *Temel Bilinç,* s. 152)

245 David Bohm, *Wholeness and Implicate Order,* London: Routledge & Kegan Paul, 1980

246 H. Everett II'in kendisine ait olan veya görüşlerinin tartışıldığı sınırlı kaynaklar olarak şu çalışmalar zikredilebilir: Everett II *"Relative State Formulation of Quantum Mechanics"*, *Reviews of Modern Physics* vol 29, (1957) s. 454–462. ve Bryce DeWitt, R. Neill Graham, *"The Theory of the Universal Wavefunction", Princeton thesis* (1956), s. 3–140, *The Many–Worlds Interpretation of Quantum Mechanics.* Princeton Series in Physics. Princeton University Press (1973)

Ayrıca, sayısız paralel evren, kendi aralarında iletişim kuramayacağına göre bu 'birçok dünya' teorisi, ispatlama zorunluluğunu da ortadan kaldırıyordu.

> "Kuantum kuramının ana yorumunun çok ciddi bir şekilde tartıştığı şey, belirsiz bir fiziksel işlemin çözümlenebildiği her seferinde 'çoklu seçimlerin' görülmesidir. Buna 'çoklu dünya kuramı' (many world) denir. Bu kuram, sonsuz sayıda dünyanın var olduğunu ve bizim bunların her birinde bir versiyonumuzu bulabileceğimizi, bunların hepsinin birbirinden farklı olduğunu, bu yüzden de hepsinin farklı olaylar zincirinin gelişmesini sağladığını ileri sürer. Bu görüşe göre hiç bir kayıp olasılık yoktur. Hepsini yaşayabiliriz. Eğer tüm potansiyel 'şeyler' tüm yönlere doğru sonsuza doğru sonsuza dek uzanıyorsa bunlar arasındaki uzaklıktan ya da oluşan ayrılıktan kim söz edebilir? Bütün şeyler ve bütün anlar her noktada birbirleriyle temas halindeler. Bundan çıkan sonuç, bir cismin diğerini ne güç, ne de enerji alışverişi olmadan anında etkilediği belli belirsiz bir kavram olan 'belli bir mesafede eylem' in kuantum fizikçisi için günlük yaşamın bir gerçeği olmasıdır."[247]

Everett II'e göre, gözlem öncesi, kuantum nesnesinin barındırdığı bütün potansiyeller kendi 'alt evrenlerinde' gerçekleşmekte olup, gözlem sonucu insan gözlemcinin algıladığı –ölçtüğü– gerçeklik parçası ise sonsuz sayıda gerçekleşen potansiyel durumlardan yalnızca birini temsil etmekteydi. Bu yoruma göre, olması muhtemel olan her şey kendi alt evreninde gerçekleşmektedir. Kopenhag Yorumuna göre, 'Schrödingerin Kedisi'[248] adıyla bilinen ünlü düşünce deneyinde, zehirli kutu açılmadan önce *ölü&diri* kedi olarak süperpozisyon halinde, kutu açıl-

---

[247] Danah, Zohar, *Kuantum Benlik,* s. 32

[248]'Schrödinger'in Kedisi' olarak kuantum fiziği literatürüne giren düşünsel deney, ünlü fizikçi Schrödinger tarafından, Kopenhag Yorumunun bir kuantum sistemini aynı anda bütün durumların bir bileşkesi (dalga&parçacık) olarak kabul eden yaklaşımını sorgulamak için kurgulanmıştır. Buna göre, dış dünyadan tamamen izole edilmiş özel bir kutuya konulan radyoaktif bir maddenin (mesela bir radyom atomunun) kendi kendine bozunup bozunmamasına bağlı olarak hareket edecek bir düzenek vardır. Kutu açıldığında kedinin ölü mü, diri mi bulunacağı sorusu, bütünüyle radyoaktif elementin keyfi davranışına bağlı bulunduğu için önceden tahmin edilemez. Bu nedenle, kutu açılmadan önce kedinin gerçek durumunun ne olduğu sorusu, kolayca cevap verilemeyecek bir muammadır. Kedinin ölü veya diri olması sonucu, ancak bir gözlemcinin kutuyu açmasıyla, yani onu gözlemlemesiyle bilinebilir. Kedi'nin ölü veya diri durumlarından birinde fiilileşmesi, gözlem ameliyesinden sonra gerçekleştiği için, gözlem öncesi kedinin gerçek durumu tartışmalıdır. Kutu açılmadan önce makro ölçekli bir nesne olmsına rağmen bir kuantum sisteminin parçası sayıldığı için kedi tam ölü veya tam diri olarak değil, *ölü&diri* kedi olarak yani süperpozisyon halinde bulunmalıdır. Schrödinger'in Kedisi'yle ilgili yorumlar için bkz. John Gribbin, *In Search of Schrödinger'S Cat, Quantum Physics and Reality,* Bantam Books, Newyork, 1984. Deneyin farklı bir yorumu için ayrıca bkz. Stephan Hawking, Roger Penrose, *Uzay ve Zamanın Doğa'Sı*, Sarmal Yayınları, İstanbul, 1996, s.84-87

dıktan sonra ise *ölü ya da diri* olarak bulunan Schrödinger'in kedisi Everett II'in yorumunda kimi evrenlerde ölü, kimi evrenlerde diri, başka evrenlerde ise ölü–diri arasındaki bütün ara durumlarda var olmakta, sonuçta kedi muhtemel bütün varolma potansiyellerini muhtemel alt evrenlerin tamamında 'gerçekleştirmektedir.' Atomun bir anda uzayın farklı noktalarında veya 'her yerde' bulunabilmesi ise, atomun her durumda farklı evrenlerde 'fiilileşmesi' anlamına gelmektedir. 'Everett II'in modelinde kuantum teorisi bir olayın gerçekleşme olasılığını temsil etmez. Bütün olaylar bu dünyada gerçekleşir, hiç biri dışarıda kalmaz. Aslında kuantum teorisi, gözlemcinin kendisini evren B'den çok evren A'da bulma olasılığını temsil eder.'[249] Kopenhag Yorumu'nun gözlemciye verdiği merkezi rol'ün tersine, Everett II'in çoklu dünyasında kuantum nesnelerinin potansiyelden gerçekliğe çıkmasında gözlemcinin rolü bulunmaz. Çift yarık deneyi Everett II'in yorumuyla çözümlendiğinde, parçacık ve dalga ikileminden doğan zorluklar da ortadan kalkmaktadır. Yarıklardan her ikisi de açık olduğunda, evren çatallanmakta, süperpozisyon halindeki parçacık, A evreninde dalga olarak, B evreninde ise parçacık olarak her ikisinde de eş zamanlı olarak gerçekleşmekte, farklı evrenler sayısı kadar çoğalan insan gözlemci de kendisini parçacık ya da dalga evrenlerinden birinde bulmaktadır.

Dikkat çekici olmasına rağmen, bilim kurgu yazarları dışında birçok fizikçi 'çoklu dünyalar' yorumunu son derece zorlama bulur. En önemli bilimsel metotlardan biri olan Okkam'ın usturası, "mecburiyetler haricinde entiteler çoğaltılmamalıdır" der.[250] Paralel evrenlerin birbirinden mutlak olarak izole edilmiş olması ve teorik olarak her hangi bir paralel evrenin gözlemlenemeyecek olması, Everett II'in yorumunun bilimsel bir modelden çok 'dikkat çekici bir kurgu' olarak değerlendirilmesine yol açmıştır.[251]

Kopenhag Yorumunun kimi zaman müstakil bir yorum olarak değerlendirilen aşırı bir versiyonu ise, insan gözlemciden önce ve ondan bağımsız olarak kendi başına bir gerçeklik olamayacağını, gerçekliğin bizzat gözlemci tarafından 'yaratıldığını' ima etmektedir. John A. Wheeler ve takipçileri, süperpozisyon halindeki kuantum durumunun bilinçli olması gerekmeksizin ancak her hangi bir gözlemci tarafından gözlemlendiği ya da kayıt edildiği durumda 'gerçeklik' kazandığını ifade etmektedirler.[252] Macar asıllı ve Nobel ödüllü matematikçi John von

249 Nick, Herbert, *Temel Bilinç*, Çev:Meltem Andırıç, Ayna Yayınları, İstanbul 2002, s.154
250 Christopher Southgate, Celia D. Drummond, Paul D. Murray vd. *God, Humanity and Cosmos.* s.118
251 Çoklu dünyalarla ilgili eleştirel bir değerlendirme için bkz. Henry P. Stapp, *The Basis Problem in Many–World Theories.* 27, February, LBNL–48917, REV.2002, http://wwwPhysics.lbl.gov/~stapp/bp.PDF)
252 John Wheeler'ın sıkça atıfta bulunulan orijinal tezi için bkz. Rev.Mod. Phys. 29, 151 –153 (1957)

Neumann da, kuantum teorisi literatürünün başyapıtlarından birisi olan *Kuantum Mekaniğinin Matematiksel Temelleri* [253] adlı kitabında gerçekliği ikiye bölen Kopenhag Yorumuna karşı çıkmıştır. Von Neumann'a göre, dünya bir bütündür ve farklı ölçeklere göre ikiye ayrılması söz konusu değildir. Tamamıyla kuantum–mekaniksel olan bu bütünlük, gerçek nesneler olarak değil, her şeyin gerçekleşme eğilimi taşıdığı olasılıklar toplamı (potentia) olarak açıklanabilir. Yani, Kopenhag Yorumu'nun biri somut ve nesnel, diğeri potansiyel ve sübjektif iki katmanlı dünyası, Neumann'ın yorumunda nesnel dünyanın olasılıklar dünyasına indirgenmesiyle teke düşürülmektedir. Von Neumann'a göre, sonsuz olasılıklar dünyası içinde, dalga fonksiyonunun olasılıklardan birisini gerçekleştirmek üzere çökmesi için, özü îtibarıyla olasılık olmayan fizik dışı gerçek bir fonksiyonun devreye girmesi gerekir. Kendisi fiziksel olmayan ve olasılık olmadığı halde olasılıklardan birini 'gerçekleştiren' bu fonksiyon ise ona göre 'bilinç'tir. Saf olasılıklardan oluşan belirsizlikler dünyasında, bilinç sonsuz olasılıklardan birini gerçekleştirmeye 'karar vermekte' böylece algılanabilir mevcut dünya ortaya çıkmaktadır.[254]

2.2.4.3 Temel Parçacıklar ve Standart Model

Atomaltı seviyede algılanan 'birimler' in farklı tanımlamalara rağmen yaygın olarak 'temel parçacıklar' olarak adlandırılması, hâla doğanın en temelde bölünemez nihaî yapıtaşlarına sahip olduğu yönündeki Newtonyen bakış açısının günümüzdeki yansıması olarak algılanabilir. Oysa, daha önce verilen örneklerden anlaşılacağı üzere, kuantum fiziği, kuantum seviyesinde insan gözlemciden bağımsız olarak varolan somut, bireysel temel parçacıklar olmadığını, bunun yerine Zukav'ın ifadesiyle 'atom–altı parçacıkların, maddenin birbirinden yalıtılmış tanecikleri değil, insan gözlemciyi ve onun bilincini de kapsayan bölünmez bir kozmik ağ içindeki 'olasılık kalıpları' (pattern) ve karşılıklı bağıntılar olduğunu' ortaya çıkarmıştır.

> "Kuantum mekaniği bize, bir zamanlar zannettiğimiz gibi, dünyanın geri kalanından ayrı olmadığımızı göstermiştir. Parçacık fiziğinden anlıyoruz ki, 'dünyanın geri

[253] John von Neuman, *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics.* Princeton University Press, 1955

[254] Nick Herbert, *Temel Bilinç,* s.159

kalanı' tembelce orada öyle –bizim dışımızda– oturup durmamaktadır. O, parıltılı bir sürekli yaratılış, dönüşüm ve yok oluş alanıdır."[255]

Atom altı seviyede 'varolan' ve her geçen gün sayıları artan temel parçacıklar, tıpkı 19. yüzyılda kimyasal elementlerin belli bir yönteme göre tasnif edilerek standart bir tablo oluşturulmasına benzer şekilde, yükleri, ömürleri, dönüş yönleri (spin) kararlılıkları gibi farklı özelliklerine göre tasnif edilmiş ve eksiklerine rağmen standart bir model[256] elde edilmiştir. Standart Model, atomik ölçekten geriye doğru giderek, elektron, atom çekirdeği, çekirdeği oluşturan nötron ve proton gibi daha alt parçacıklar ile ulaşılabilen nihaî birimler olan quarkları kapsamaktadır.

Kimyacılar atomları, çapları birkaç angström olan hemen hemen küresel cisimler olarak görürler. Atom gibi olağanüstü küçük birimleri ifade etmek için kullanılan angström 1/10.000 mikron veya 10^{-10} metredir. (Bir metrenin on milyarda biri) Günümüzde yaygın olarak kabul edilen atom modeline göre, atomun tüm kütlesi çekirdek adı verilen ve merkezde yer alan son derece küçük bir zerrede toplanmıştır. Çekirdeğin etrafındaki yörüngede bir ya da daha çok elektron dolaşır; bunlar eksi elektrik yükü taşırlar ve elektriksel çekim kuvvetiyle yörüngede tutulurlar. Yüzden fazla atom çeşidi vardır ve her bir atom kendine özgü bir kuvvet uygular. Bu kuvvetler atomdan atoma, az ya da çok değişir. Yalnızca tek bir tür atomdan meydana gelmiş olan maddelere kimyasal element adı verilmektedir.[257] Çeşitli kimyasal elementlerin her biri özel bir cins atomdan oluşur ve bir elementin atomları bir diğer elementin atomlarından içerdikleri elektron sayısıyla ayrılır: Hidrojende bir elektron, helyumda iki elektron, bu böylece atom sayısı 103 olan lavrensiyuma kadar gider. Atomlar elektronlarını karşılıklı ödünç vererek ya da ortaklaşa kullanarak daha büyük kümeler –moleküller– oluşturabilirler. Atomun çekirdeği ise, proton ve nötrondan oluşmuş birleşik bir sistemdir. Proton elektronunkine eşit ve zıt bir elektrik yükü taşırken, nötron elektrikçe yüksüz bir parçacıktır. Bütün maddeler atomlardan yapılmıştır; atomlar da proton, nötron ve elektronlardan oluşur. Elektron, lepton adı verilen ve şimdilik kısmen bilinen bir parçacıklar ailesinin sadece bir üyesidir. Proton ve nötron ise, hadron olarak

255 G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* s.16

256 Atom–altı parçacıkların temel özellikleri ve 'Standart model'in ayrıntılı bir incelemesi için bkz, Gerard't Hooft, *Maddenin Son Yapıtaşları*, (*In Search of The Ultimate Building Blocks)* s–5–83, 193–213, Murray Gell–Mann, *The Quark an The Jaguar – Adventures in The Simple and The Complex,* s.177–198, Steven Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar, (The Discovery of Subatomic Particles)* s.83–192

257 Gerard't Hooft, *Maddenin Son Yapıtaşları*, TÜBİTAK, Ankara, 19995–54

adlandırılan çok daha geniş bir parçacıklar ailesinin sadece iki üyesidir; bu ailenin daha yüzlercesi bilinmektedir. Elektron, proton ve nötronları, olağan maddenin her yerde ve her zaman bulunan asıl içerikleri haline getiren temel özellik, onların oldukça kararlı oluşlarıdır. Elektronların mutlak şekilde kararlı olduklarına inanılmakta, proton ve nötronlar ise (bir atom çekirdeğine bağlıyken) en azından 10^{30} yıl varlıklarını sürdürmektedirler. Bir kaç istisna dışında tüm diğer parçacıklar çok kısa ömürlere sahiptirler ve bu nedenle şimdiki evrende çok az bulunurlar. Günümüzde proton, nötron ve diğer hadronların kuark denilen daha temel yapıtaşlarından yapılmış bileşimler olduklarına inanılmaktadır.[258] Standart model 1960 sonları ile 1970 başları arasında birçok kuramcının ortaklaşa çalışmasıyla bu günkü yapısına kavuşturulmuş ve 70'li yıllar boyunca yapılan çok sayıdaki deneyle doğrulanmıştır. Tüm kuram, bir gözlem çerçevesinde çeşitli değişiklikler yapıldığında alanları betimleyen denklemlerin değişmemesini sağlayan belli simetri ilkeleriyle yönetilir ki, kuramın öngörü gücü çoğunlukla buradan gelmektedir.

Esas alınan niteliklerine göre farklı başlıklar ve tablolarla tasvir edilebilen temel parçacıklar, Standart Model'de beşli bir tasnifle incelenmektedir:[259]

i- Tüm sıradan atomların dış kısımlarını oluşturan elektronlarla, elektronlara benzeyen, fakat çok daha ağır ve kararsız olan diğer parçacıkları ve görünürde hiç kütleleri olmayan nötrinoları içeren *leptonlar*.

ii- 'Yukarı' ve 'aşağı' kuark olarak bilinen iki türüyle, saradan atomların çekirdekleri içindeki parçacıkları, yani protonları ve nötronları meydana getiren *kuarklar*.

iii-Işık parçacıkları (foton) gibi parçacıklar olan *vektör bozonlar*. Bu sınıftan bazıları 'W' ve 'Z' parçacıkları, çok ağır ve kararsızdırlar. Diğerleri yani gluonlar ise kütlesiz olmakla birlikte, kuarklarla paylaştıkları gizemli bir özelliğe (bir gluonu ya da kuarkı diğer kuark ve gluonlardan ayırmak olanaksızdır) sahiptirler.

iv-Tek başına kütleçekimsel ışınımın kütlesiz parçacığı olan *'graviton.'* Standart modelin diğer parçacıklarıyla pek alışverişi yok gibidir ancak tüm parçacıklar arasında etkin olan kütleçekimi kuvvetlerini açıklamak için gereklidir.

v- Son olarak *gizemli* beşinci sınıf vardır ki, bu parçacıklar arasında etkileşimlerin, Standart Model'deki tüm parçacıkların kütlelerini üretmekten sorumlu olduklarına inanılmakta, fakat özellikleri hâla tam olarak bilinememektedir.[260]

---

[258] S. Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar, Bir Keşif Serüveni,* Çev: Zekeriya Aydın, TÜBİTAK, Ankara, 2001. s.4

[259] S. Weinberg, *a.g.e*, s.IX

Genel olarak beş sınıfta toplanan temel parçacıklar, Amerika'da kurulan FERMİLAB[261] ve Avrupa'da bulunan CERN[262] gibi kilometrelerce uzunlukta oval tüneller şeklinde inşâ edilen devasa parçacık hızlandırıcılarında milyonlarca elektron–voltluk olağanüstü enerjiler kullanılarak yüksek hızlarda çarpıştırılmakta, ortaya çıkan sonuçlar özel bilgisayarlar aracılığı ile kaydedilmekte, oldukça maliyetli ve zorlu çabalar sonucu yeni parçacıklar keşfedilmektedir. Bu yeni parçacıklardan kimileri o kadar küçük ömürlere sahiptir ki, (10^{-20} saniyenin milyonlarca kere küçük bir birimi gibi) artık bunları 'parçacıklar' olarak görmek giderek zorlaşmaktadır. Parçacık hızlandırıcıları ve süper çarpıştırıcıların enerjilerinin giderek yükseltilmesi, henüz etkileşim özellikleri bilinmeyen parçacıkların yeni özelliklerinin yüksek değerlerde ortaya çıkacağı beklentisidir.

> "Sanki avımız, esrarengiz bir şekilde, tam yakalanmak üzereyken ağdan paçasını kurtarıvermekte. Çünkü, Schrödinger'in dile getirdiği gibi, açık ve kesin bir biçimde tek başlarına atomların ya da temel parçacıkların izini bulmayı başardığımız yıllar ya da on yıllardaydı ki, böyle parçacıkların 'temel varlıklar' olduğu fikrini de zihnimizden kovmaya mecbur kaldık."[263]

Sonu gelmez parçacık avının nasıl sonuçlanacağı hususunda fizikçiler arasında farklı görüşler bulunmaktadır. Genel yaklaşıma göre 'bu böylece sürüp gidecek, temel parçacıkların listesi mutlaka uzamaya devam edecektir'[264]. Yukarıda kısaca özetlenen temel parçacıkların standart modelinden anlaşıldığı kadarıyla gerçekliği oluşturan temel yapılara yönelik fiziksel a-

---

260 Weinberg, çok tartışılan fakat bu güne kadar gözlemlenemeyen 'Higgs bozonu'nun bu sınıfın üyesi olabileceğini ifade etmektedir. Mart 2007 tarihinde çok yüksek maliyetlerle CERN'de gerçekleştirilen kapsamlı parçacık çarpıştırma deneyinin başlıca amaçlarından birisi de Higgs parçacığının bulgulanmasıdır.

261 Fermi National Accelerator Laboratory (FERMİLAB), 1967 yılında Chicago yakınlarında kurulmuş olan parçacık hızlandırıcısı. Laboratuara, 1974 yılında ünlü fizikçi Fermi'nin adı verilmiştir.

262 European Organization for Nuclear Research (CERN), 1954 yılında Avrupa ülkelerinin ortaklaşa kurduğu en büyük parçacık hızlandırıcı laboratuarıdır.

263 Wolfgang Smith, *Kainat ve Aşkınlık*. S.29

264 'Fizikçiler şimdi sadece bir diğer kuark üçlüsünün keşfini beklemiyorlar; ayrıca fotonun aşırı derecede ağır biraderleri olan ve ara vektör bozonlar adı verilen parçacıklar ile Higgs bozonları adı verilen özellikleri daha az açık parçacıkların keşfedilmesini bekliyorlar.' (Steven Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar*, s.193)

raştırmanın durdurulabileceği fiziksel bir sınır[265] olmasına rağmen, teorik bir son bulunmayacağı için elde edilen sonuçlar da tercih edilen parçacık modeline göre değişmektedir.

> "Tüm bunlar (parçacıklar ve ilişkileri) anlaşılsa bile, besbelli ki Standart Model, temel fizik yasalarının son ifadesi olmayacaktır. Bir kere, Standart Model'in neden böyle olduğunu anlamalıyız. Neden bu kadar çok kuark ve lepton var? Model neden bir W, bir Z ve bir foton ile tam sekiz tür gluonun var olmasını zorunlu kılan simetri ilkelerine uymaktadır? Gravitonun tüm bunlarla işi ne? Ve nihayet kuramın tüm sabiteleri, kütleler, yükler ve benzerleri, niçin sahip oldukları sayısal değerleri almışlardır?"[266]

Bu durum, evrene ve evreni oluşturan parçacıkların oluşumuna ilişkin felsefî tartışmaları yeniden canlandırmış, yeni sorulara yol açmıştır. 'Bu gün parçacık hızlandırıcları, kabarcık odaları ve bilgisayar çıktıları bambaşka bir dünya görüşünü doğurmaktadır. Kopernik'in dünya görüşünün, seleflerinin dünya görüşlerinden farklı olması gibi, bu yeni dünya görüşü de bu yüzyılın başlangıcındaki dünya görüşünden farklıdır. En büyük fark ise, bu yeni dünya görüşünde maddî tözün bulunmamasıdır.'[267] Bu durum, Heisenberg'i yeniden Platon ve Aristoteles'ten bu güne kadar devam eden klasik form-madde tartışmasına götürmektedir.

> "Modern fiziğin temel parçacıkları Platonun felsefesinde olduğu gibi birbirlerine dönüşebilir. Onların kendileri maddeden oluşmazlar fakat onlar maddenin yegane mümkün formudur. Enerji, elementer parçacık formunu alıp bu formda kendini sunarak madde haline gelir. Burada Aristoteles felsefesinde merkezî rol oynayan form ve madde arasındaki ilişkinin yansıması vardır. Ve bununla birlikte biz aynı zamanda ikinci soruya da ulaşmış oluruz: Niçin sadece bu tür elementer parçacıklar vardır da başka türlüsü yoktur?"[268]

---

265 Nihaî temel parçacıkların en son aşamaya kadar tam olarak ortaya çıkarılması, sonsuza yakın enerjiler gerektireceğinden, parçacıkların hızlandırılarak çarpıştırılması yönteminin önünde, aşılması imkansız fiziksel sınırlar bulunmaktadır. Bilimin önüdeki teorik ve pratik sınırlar için: Bkz. P.B Medawar, *The Limits of Science*, Harper&Row, Publishers. Newyork 1984, Ayrıca bkz.John Horgan, *Bilimin Sonu*, Gelenek yayınları, İstanbul 2003

266 S. Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar*, s.X

267 G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* s.192

268 W. Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.22

Parçacık hızlandırıcıların kapasiteleri ve gelişimine bağlı olarak her geçen gün sayıları artan ve artık bir Standart Model'le temsil edilebilen temel parçacıklar, matematiksel–fiziksel denklemlerle ifade edilen formel varlıkları ötesinde, ontolojik açıdan ne ifade etmektedir? Temel parçacıkların derinlere inildikçe flulaşan belirsiz yapıları öncelikle, modern doğa tasavvurunun doğayı araştırmada esas aldığı temel önermeler, sorular ve açıklamaların atomik ölçekte yetersizliğini ortaya koymuştur. Artık, gerçekliği oluşturan temel yapı taşlarının geleneksel anlamda keşfedilmesi amacı terk edilerek soyut, matematiksel nesnelerin simetrik ilişkileri araştırılmaya başlanmış, mutlak doğa yasaları ise, yerini organik bir bütün içinde gözlemciye ve gözlem araçlarına göre değişik sonuçlar verebilen olasılık yasalarına bırakmıştır. Weinberg, artık olağan maddeyi oluşturan nihaî yapıtaşlarının mahiyetine ilişkin soruların değiştiğini kabul etmekle birlikte, yine de doğa yasalarına ulaşmanın yegane yolunun temel parçacıkların incelenmesinde olduğunda ısrar etmektedir:

> "Çağlar öncesinden beri sorulan olağan maddenin doğası sorusu, elektron, proton ve nötronun keşfiyle çözüldükten sonra artık soru değişti. Temel parçacıklar üzerine yaptığımız deneysel ve kuramsal çalışmalarda amaçlanan asıl iş, parçacıkların listesini ve özelliklerini sıralamak değildir. Sorun doğanın (parçacıkların, çekirdeklerin, atomların, kayaların ve yıldızların) neden böyle olduğunu söyleyen temel ilkeleri bulmaktır. Tüm deneyimlerimiz gösteriyor ki, şu anda doğanın temel yasalarını elde etmenin en iyi ve bekli de tek yolu temel parçacıkların incelenmesidir."[269]

Heisenberg'e göre ise, parçacık hızlandırıcılar temel parçacıklarla ilgili ilginç detaylar ortaya çıkarsa da sonuçta haklı çıkacak olan Demokritos ve Aristoteles'çi anlamda tözcü gelenek değil, idealar benzeri matematiksel yapıları esas kabul eden Pythagoras ve Platoncu çizgidir;

> "Gelecek yıllarda, yüksek enerji hızlandırıcıları elementer parçacıkların davranışlarına ilişkin birçok ileri noktayı aydınlatacak ilginç detaylar ortaya çıkaracaktır. Fakat sonuçta verilecek cevabın eski bir felsefî tartışmayı gündeme getireceğini düşünme taraftarıyım. Eğer böyle olursa, bu cevap Demokritos'u mu, Plato'yu mu haklı çıkaracak? Benim görüşüme *göre* bu noktada modern fizik kesinlikle Plato'da karar kıl-

---

[269] S. Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar,* s.194

mıştır. Maddenin en küçük birimi gerçekte kelimenin sıradan kullanımıyla fiziksel nesneler değildir, onlar formlar, yapılar (structure) ve –Platoncu anlamda– ancak matematiksel dille ifade edilebilen İdealar'dır.[270]

2.2.4.4 Büyük Birleşik Teori ve String (Sicim) Teorisi

'Kuantum alan teorisi' olarak bilinen, kuantum teorisinin genişletilmiş biçimi, görünmez enerji alanlarının tuhaf titreşimleriyle sürekli yer değiştiren, katı maddenin eriyip gittiği farklı bir resim çizmektedir. Bu teoride, maddî töz ile içinde çok kısa ömürlü kuantum etkinliklerinin kaynaştığı görünür boş uzay arasında çok az bir fark kalmaktadır. Bu düşüncelerin zirvesi olarak nitelendirilen, süpersicim teorisi (superstring theory) uzay, zaman ve madde'yi bütünleştirmeye ve bütün bunları atom altının en derin seviyesinde görünmeyen iplikçiklerin titreştiği on boyutlu imajinatif bir evren üzerine inşâetmeye çalışmaktadır. [271]

String Teorisi[272] günümüz doğa tasavvurunda kuantum mekaniğinin birleştiremediği parçacık ve alanları aynı kavramsal çerçeve içinde tek (unique) bir birime indirgeme teşebbüsünden doğmuştur. Düşünce tarihi boyunca bilimsel faaliyetin aslî hedefi en küçükten en büyüğe bir bütün olarak evreni tek ve tutarlı bir formülde açıklama çabasıdır. İkinci nesil Kuantum Kuramının öncülerinden Roger Penrose, 'Galile'ci fizikten başlayarak Newton fiziği, özel ve genel görelilik kuramları ile kuantum mekaniğinin tek bir 'Kuantum Kütleçekimi' kuramı altında birleştirilip birleştirilemeyeceğini' sorgulamakta ve gerçekleşmesi oldukça zor olan bu rüyayı 'geleceğin işi' olarak değerlendirmektedir:

> "Bu aşamada geriye kalan tek şeyin küpü (kuramlar tablosunda kuantum kütleçekimi ile tamamlanması beklenen son kare) tamamlamaktan ibaret olduğunu, bu sayede bütün her şeyi bilir hale geleceğimizi düşünebilirsiniz. Halbuki kütleçekim fiziğinin (Newton–Einstein) dayandığı ilkeler, kuantum mekaniğindekilerle kökünden çelişmektedir. (....) Newtoncu kütleçekim ile kuantum mekaniği arasında bu gü-

---

[270] Werner Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.116
[271] Paul Davies and John Gribbin *The Matter Myth*, , s.15

[272] Çağdaş fizikte aynı anda, tek bir kavramla dalga ve parçacığı ifade etmek üzere, iplikçik şeklinde 'uzatılmış bir nokta'yı temsil eden 'String' kavramı'nın Türkçe'ye 'sicim' olarak çevrilmesi, 'kuantum' kavramına benzer şekilde kastedilen anlamı yeterince karşılamadığı için burada 'String' kavramı aynen kullanılmıştır. Teorinin tarihsel gelişimi ve kapsamı için bkz. Brian Greene, *The Elegant*

ne dek hiçbir uygun birleşim gün ışığına çıkmamıştır. G,(kütleçekimini ifade eden Newtoncu fiziğin temel sabitesi) h (Kuantum fiziğini temsil eden Planck sabiti) ve c (ışığın hızını ifade eden ve İzâfiyet teorisini temsil eden temel sabite) sabitelerinin üçüne de yer veren ve 'küp'teki bütün eksikleri tamamlayabilen bütüncül bir kuram ise, daha da inceden inceye hazırlanmış ve matematiksel açıdan kurnazca ayrıntılarla işlenmiş bir kuram olmalıdır. Apaçık belli ki, bu iş geleceği ilgilendiren bir meseledir."[273]

Bir önceki bölümde görüldüğü üzere, standart model, evrenin en temel düzeyde 'noktasal parçacıklardan' oluştuğu varsayımından hareket edildiğinde belli bir başarı göstermiş, deneylerle doğrulanabilen pratik sonuçlar doğurmuştur. Ancak, bu tabloda gravitasyon gibi sadece alanla ifade edilebilen fiziksel güçler, standart model'in dışında kaldığı için, fizik 'parçacık' ve 'alan' fiziği olarak ikiye bölünmüş, bu durum bilim adamlarını evreni oluşturan en küçük birimden galaksilere kadar her şeyi tutarlı olarak açıklayabilecek ve Penrose'un işaret ettiği kuramlar tablosunda son kareyi tamamlayacak daha temel bir teori bulmaya sevk etmiştir. Bu teşebbüslerden en dikkat çekici ve popüler olanı Büyük Birleşik Teori veya Her Şeyin Teorisi[274] olarak da ifade edilen string teorisidir. Teorinin savunucularına göre, Penrose'un geleceğin işi olarak gördüğü' büyük buluşma' en nihayet string kavramı çerçevesinde gerçekleşecektir:

"Şu halde biz, fizik tarihinde ilk defa evrenin kendisi üzerine inşâ edildiği bütün temel nitelikleri açıklamak kapasitesine sahip bir kavramsal çerçeveye sahibiz. Bu nedenle, string teorisi zaman zaman 'her şeyin teorisi' (TOE) veya 'nihaî'(ultimate) ya da 'son' (final) teori şeklinde tanımlanmaktadır. Bu görkemli tanımlayıcı terimlerin kastettiği anlam, fiziğin mümkün olan en derin teorisini ifade etmektedir.–her şeyin altında yatan ve daha temel bir açıklamayı gerektirmeyen veya ona izin vermeyen bir teori" [275]

Günümüzde, kabul edilen dört farklı fiziksel güç alanı, güçlü kuvvet, zayıf kuvvet, çekim kuvveti (gravitasyon) ve elektromagnetizm, henüz tam olarak tek bir teori çerçevesinde bü-

---

Universe, Superstrings. Hidden Dimensions. and the Quest fo the Ultimate Theory, Murray Gell–Mann, *The Quark and The Jaguar, Adventures in the Simple an the Complex, s.*199–215

273 Roger Penrose, *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni*, Sarmal Yayınları, İstanbul, 1998. s.112,113

274 Büyük Birleşik Teori İngilizcede *Grand Unification Theory* (GUT) ya da her şeyin teorisi, *Theory Of Everything* (TOE) olarak ifade edilmektedir.

tünleştirilememiştir. Güçlü ve zayıf kuvvetlerin keşfedilmediği bir dönemde bile, sadece çekim kuvveti ve elektromagnetizm'in tek bir formül altında birleştirilememesi, başta Einstein olmak üzere, Newtonyen bilimin geleneksel temsilcilerini rahatsız etmiş ve bütün alanların temel bir denklemle ifade edilebileceği birleşik bir teori arayışına sevk etmişti. Ancak, yapılan bütün girişimlere ve harcanan yoğun çabalara rağmen, çekim kuvveti ve elektromagnetizm birleştirilemediği gibi, yüzyılın ikinci yarısından itibaren güçlü ve zayıf kuvvetlerin keşfedilmesiyle temel alanların sayısı dörde yükseldi ve tek bir nihaî teoriye ulaşma umutları yerini büyük bir hayal kırıklığına bıraktı. Ancak, Gabriele Veneziano, Yoichiro Nambu, Leonard Susskind gibi çağdaş fizikçiler tarafından 1970–1980 yılları arasında yapılan çalışmalar, dört farklı fiziksel alanın tek bir kavramsal çerçeve ile basitçe açıklanabileceği yönündeki beklentileri yeniden artırdı. Fizikçi ve matematikçiler, giderek artan bir eğilimle evreni oluşturan farklı güç alanları ve maddî yapıların tek bir yasa veya bir formül altında birleştirme ümidinin her şeyin en temelde titreşen iplikçiklerden oluştuğunu varsayan 'string teorisi'yle gerçekleşebileceğine inanmaya başladı. 1984 yılında Queen Mary College'dan fizikçi Michael Green ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünden John Schwarz süper string teorisinin ya da kısaca string teorisinin ilk kez ikna edici bir versiyonunu ortaya koydular.[276] 1984–1986 yıllarını kapsayan bu süreç 'birinci süperstring devrimi' olarak nitelendirilmektedir. Teorinin daha ayrıntılı ve tutarlı biçimi ise, 1995 yılında günümüz fiziğinin en ünlü ve önemli temsilcisi sayılan Edward Witten'in Güney Kaliforniya Üniversitesindeki bir konferansta sunduğu tebliğde ifade edilmiş ve bu adım 'ikinci süperstring devrimi' olarak nitelendirilmiştir.[277]

String teorisi, Standart model'de ortaya konan ve her geçen gün sayıları artan sonu gelmez temel parçacık araştırmalarının bizatihî temel parçacık fikrinin aşılması gereğine işaret ettiği kabulünden yola çıkarak, farklı fiziksel güçleri en temel düzeyde aynîleştiren bütüncül bir evren yorumu sunmaktadır. Buna göre, –temel parçacıklara ilişkin çok daha kapsamlı araştırmaların gösterdiği üzere– teori maddeyi oluşturan unsurların noktasal parçacıklar değil, 'string' olarak isimlendirilen her biri sonsuz derecede ince şeritlerden oluşan, çok boyutlu uzayda, belli frekanslarda sürekli titreşen, süpersimetrik bir ilişki içinde oluşan/bozulan iplikçikler veya ilmikçikler olduğunu varsaymaktadır. Şerit, sicim, ilmik, gibi farklı anlamlara gelen 'string' kavramı fiziksel konteksi içinde 'uzayda yayılmış nokta/alan' şeklinde yorumlanabilir. String kav-

[275] Brian Greene, *The Elegant Universe, Superstrings. Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory,* Vintage Books. New York, 1999. s.16
[276] Brian Greene, *The Elegant Universe,* s.136

ramına daha sonra parçacıkların simetrik ilişkilerini tanımlayan 'süper' öneki getirilerek teori süperstring olarak kullanılmaya başlanmıştır:

> "Süperstring ifadesinde, String, teorinin parçacıkları noktalar yerine, her bir iplikçiğin tipik boyutunun yaklaşık olarak temel uzunluk birimi olan santimetrenin trilyon kere trilyonda biri kadar ince iplikçikler olarak tasvir ettiğini ifade eder. Bu ilmikçikler o kadar küçüktür ki, birçok nedenle noktasal parçacıklarla, bir anlamda, noktasal parçacıkların sonsuzluğu ile eşdeğer bir tanımı vardır. Bu farklı parçacıkların birbiriyle ilişkisi nasıldır? Daha özelde, bu düşük kütleli alanlar Planck kütleli veya daha ileri büyüklüklerle nasıl mukayese edilebilir? Güzel bir analoji, en düşük moddaki titreşim ve müzikal frekansların sonsuz sayıdaki diğer modlarında (harmoniler) titreşen bir violindir. Süper öneki ise, teorinin yaklaşık olarak, parçacık listesinde her bir fermion'a karşılık olarak bir boson parçacığı veya tersi olduğu anlamına gelen 'süper simetriye' sahip oluşunu belirtir."[278]

10 ve üzeri sayılarla ifade edilen çok boyutlu uzayda Planck zamanı ölçeğinde sürekli titreşen yayılmış nokta/alanların (string) oluşturduğu halkalar ucu kapalı ya da açık olmasına bağlı olarak farklılaşmakta, teori kendi içinde birçok alt açıklama gurubundan oluşmaktadır. 1985 yılında fizikçiler süpersimetrinin string teorisinin yapısı içinde en merkezi kavram olduğunu ve süpersimetrinin sadece tek bir biçimde değil, fakat en az beş farklı yöntemle birleştirilebileceğini fark ettiler. Tip I, Tip IIA, Tip IIB, Heterotik O, Heterotik E olarak isimlendirilen string teorilerine daha sonra D–gravitasyon gibi ilaveler de yapılmıştır. String teorisi gibi nihaî ve temel olduğu ileri sürülen birleşik bir yorumun savunucuları için söz konusu paradigma–içi ayrışmalar tek ve evrensel bir çerçeveye ulaşma maksadıyla çelişmiş, 1995'ten sonra farklı string teorileri *M–Teorisi* [279] adı verilen ve henüz teklif aşamasında olan kesinleşmemiş bir genel çerçevede yeniden birleştirilmiştir. Biri zaman olmak üzere 11 boyutlu dinamik bir uzay öngören M–teorisi yoğun araştırmalara rağmen henüz gizemini korumakta ve belki de 21. yüzyıl fiziğinin en merkezi problemini oluşturacağı düşünülmektedir.[280]

---

277 Brian Greene, *The Elegant Universe* , s.140

278 Murray Gell–Mann, *The Quark And The Jaguar, Adventures in The Simple and The Complex*, Abacus. London, 1994. 203, 204

279 Fizikçilerin *M–Teorisi* olarak isimlendirdiği teorinin 'M' harfiyle sembolize edilmesinin bilinen kesin bir açıklamasının olmamasına rağmen İngilizce 'Mysterious', 'Mother' gibi anlamlara geldiği ifade edilmektedir.

280 Brian Greene *The Elegant Universe*, s. 183, 286, 287

String teorisi, çok sayıda fizikçi ve yazar tarafından, deney ve gözlemle test edilebilmesinin çok güç ya da imkansız olduğu yönünde eleştirilere maruz kalsa da ünlü fizikçi Murray Gell–Mann bu tarz düşüncelerin doğru olmadığını ve string teorisinin deneysel sonuçlarla denetlenebilecek yeni açılımlara yol açtığını, yeni parçacık ve güç alanlarının keşfini sağlayacak veya kozmolojide astronomik gözlemlerle doğrulanabilecek yeni ön görüler ve sonuçlar ortaya koyduğunu ileri sürmektedir.[281] String teorisi gibi tek ve kuşatıcı bir teori çerçevesinde evrendeki her şeyin açıklanabilmesinin 'bilimin sonu'nu getirip getirmeyeceği yönünde tartışmalar da yapılmaktadır. Kimi yazarlar, en temel düzeyde evrenin nihaî yapısının açıklanabilmesini sağlayacak 'herşeyin teorisi' gibi birleşik bir teorinin keşfiyle geleneksel bilim anlayışının sona ereceğini ileri sürerken, kimi bilim adamları ise, bu türden genel bir teorinin kaotik, organik, bilinçli ve canlı özellikleriyle her anda ve katmanda yeni yaratılış biçimleriyle varolmayı sürdüren çok–katmanlı evrenin anlaşılması için bir son değil belki bir başlangıç olabileceğini düşünmektedirler. Günümüz fiziğinde açtığı yeni ufuklara ve barındırdığı büyük potansiyele rağmen string benzeri birleşik teoriler, henüz ikna edici bir şekilde açıklanabilmiş değildir. Öte yandan fiziksel, matematiksel ya da sezgisel olarak bir biçimde anlaşılsa bile evrenin belli bir lisan aracılığı ile tutarlı olarak ifade edilip edilemeyeceği yönündeki metodolojik sorular hâla ortada durmaktadır.

Bilimsel teorilerin kendi tanımladığı çerçeve içinde kalındığı sürece 'gerçekliği' tutarlı olarak tasvir etmesi, bu tanımlı çerçevenin aşıldığı durumlarda geçerliliğini kaybetmesi, bizi, zorunlu olarak tabiatı kavrayış ve ifade etmede bilimsel modeller ve kavramlar ile gerçeklik arasındaki ilişkiye götürmektedir. Doğanın ontolojik seviyede gözlemlenen farklı görünümleri, doğal olarak, doğanın bilgisine ulaşmada da farklı epistemolojik yaklaşımların olabileceğini göstermiş, böylece doğa'nın bilgisine ulaşma ve ifade etmede farklı dil, mantık ve yöntem arayışları hızlanmıştır. Bu durum bizi ister istemez fizik–gerçeklik ilişkisinden dil–doğa ilişkisine götürmektedir.

281 Murray Gell–Mann, *a.g.e*, s.200, 201

3– TABİATI KAVRAYIŞ VE İFADE ETMEDE YENİ YÖNTEM VE DİL ARAYIŞLARI

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Newtoncu fiziğin açıklamakta yetersiz ya da başarısız kaldığı olguların giderek artması, sadece pozitivist–mekanist paradigmanın matematiksel–fiziksel tutarlılığı hakkındaki şüpheleri artırmakla kalmamış, doğanın kavranışı ve tasvirine ilişkin mantıksal, dilsel, yöntemsel ve kavramsal analiz biçiminde de derin kuşkulara yol açmıştır. Doğa bilimlerinde yaşanan kriz ve keşfedilen yeni olgular sonucunda sadece Newtoncu fiziğin tasvir ettiği fiziksel dünyanın değil, aynı zamanda o dünyayı tasvir etmekte kullanılan kavramsal çerçevenin ve lisanın da sınırlarına dayanılmıştı. 19. yüzyılın son çeyreğinden itibaren yoğunlaşmaya başlayan ve çağdaş doğa tasavvurunun oluşum sürecine eşlik eden söz konusu dilsel–kavramsal tartışmaların, günümüz doğa düşüncesi ve bilim–felsefe–din ilişkisinin incelenmesinde önemli bir rolü vardır.

3.1 Dil– Doğa ilişkisi

Yüzyılımızın başında fizikçiler atomik olayların gizemli dünyasını keşfetmeye başladıklarında, tabiatı tanımlamakta kullandığımız kavram ve teorilerin sınırlı ve yetersiz olduğunu zahmetli bir uğraştan sonra öğrendiler. Doğa'yı tasvir etmede kullanılan modellerin ve lisanların yetersizliği bilim adamı ve araştırmacıların dikkatini dil–doğa ilişkisinin karmaşık yapısına yöneltti. İnsan zihninde varolan yapısal limitler nedeniyle 'her kelime veya kavramın yalnızca sınırlı bir alanda uygulama imkanı olduğu' gerçeğini kabul etmek zorunda kalan bilim adamları 'bilimsel teoriler gerçekliğin eksiksiz ve dört başı mamur bir tasvirini asla bize veremezler. Onlar eşyanın gerçek mahiyetine yönelik tahminler olmaktan öteye gitmez.'[282] cümlesiyle özetlenen çağdaş bilim felsefesinin en önemli postülasından birine ulaştılar.

Newton fiziğinin, maddeyi oluşturan en küçük yapıtaşları anlamında kullandığı 'parçacık' kavramı, kuantum teorisine taşındığı zaman nasıl bir sonuç orta çıkmaktadır? Bu sorudan hareketle parçacık gibi "gündelik fiziksel nesneleri tarif etmek üzere kullanılan konum, hız, renk, büyüklük vs. gibi bütün sözcükler ve kavramlar atom–altı nesneler alanına uygulandığında belir-

---

[282] Fritjof, Capra, *Yeni Bir Düşünce*, s.81

sizleşmekte ve problematik haline gelmektedir."[283] Bu problemin kaynağı, Newtoncu fizik ile Kuantum fiziğinin aynı kavramsal geleneği esas almalarına rağmen, kullanılan lisanın her iki tasvirde birbirinden bütünüyle farklı anlamlara ve sonuçlara işaret etmesidir:

> "Atomaltı parçacıkların ilişkilerini ifade etmede 'konum', 'hız' ve 'parçacık' gibi sözcüklerin kuantum mekaniksel kullanımı onların klasik fizikteki kullanımının genişlemesi olarak görülmelidir. –kuantumun matematiksel formalizmi ile klasik mekanik arasında belirli formel analojilere bağlı bir genişleme– Aynı zamanda bu ifadelerin gerçek anlamda yeni kontekste kullanımları onların kuantum teorisinin temel eşitlikleri tarafından sınırlandırılan muhtemel anlamları çerçevesinde yorumlanmalıdır ve kuantum teorisi ile klasik fizik tarafından yüklenilen formel kurallar farklıysa, bu kelimelerin kuantum mekaniğindeki anlamları onların orijinal anlamlarından kesinlikle farklıdır."[284]

Atomik olaylarla ilgili deneylerde de gündelik hayatta karşılaşılan her hangi bir nesne gibi gerçek nesneler ve olgularla ilişki kurma zorunluluğu vardır. Fakat, atomlar veya elementer parçacıkların kendileri gündelik lisanda kastedilen anlamda 'gerçek' (real) değildir. Nils Bohr bu durumu şöyle açıklamaktadır: 'Fizik, dünyanın nasıl olduğuyla ilgili değildir, o bizim dünya hakkında ne söyleyebileceğimizle ilgilidir' Bu kabule göre, makroskobik aygıtların elde ettiği ölçüm sonuçları, gerçek deneyim olgularının ötesine gidemez. 'Atom' teriminin kendisi, matematiksel bir model için yalnızca bir şifre haline gelir. Sonuçta o, gözlemciden bağımsız bir gerçeklik parçasını göstermek amacıyla tasarlanmamıştır.[285] Newton fiziğinin, duyu algısıyla objektif olarak algılanabilir, bütünden izole edilebilir maddesel parçacıkları, yeni fizikte gözlemcinin de dahil olduğu bütüne içkin, mistik kavrayışlar da dahil olmak üzere bütün insanî algı biçimlerine konu olan sembolik birimlere dönüşmüştür. Modern fizik–mistisizm ilişkilerini araştıran F. Capra "Atom fiziğinde zihin ve madde, gözlemci ve gözlemlenen arasındaki keskin ayrım artık geçerliliğini yitirir. Biz, kendimiz hakkında konuşmadan doğa hakkında konuşamayız." tespitinden sonra şunları söylüyor:

---

283 Werner Heisenberg *Across The Frontiers.* s.114, Heisenberg'in kuantum fiziği ve lisan ilişkisiyle ilgili yorumları için ayrıca bkz. *Physics And Beyond, Encounters And Conversations.* Harper&Ro Publishers. Newyork, London, 1971, s.125–140

284 Ernest Nagel, *The Causal Character of Modern Physical Theory, Readings in The Philosophy of Science,* New York, 1953, s.433

"Yüzyıllardır bilimin incelediği fenomenler, bilim adamlarının gündelik çevresine ve dolayısıyla onların duyusal tecrübe alanına ait olmuştu. Kullandıkları dilin imaj ve kavramları bu gerçek tecrübeden soyutlanmış olduğu için, onlar tabiattaki fenomenleri tasvir etmeye yeterli ve uygundu. Fakat yirminci yüzyılda fizikçiler mikroskop–altı dünyaya, tabiatın makroskobik çevremizden çok uzak alanlarının derinliğine indiler. Bu düzeyde madde hakkındaki bilgilerimiz artık doğrudan tecrübeden çıkartılamaz ve bu yüzden olağan dilimiz artık gözlemlenen fenomenleri tasvir etme uygunluğunu kaybetmiş durumdadır. Atom fiziği bilim adamlarına nesnelerin temel doğasının ilk görüntülerini temin etti. Tıpkı mistikler gibi fizikçiler de gerçekliğin duyusal olmayan bir tecrübesiyle çalışıyorlar ve keza mistikler gibi bu tecrübenin paradoksal yönlerini göğüslemek zorundadırlar. Bundan sonradır ki, modern fiziğin model ve imajları Doğu felsefesininkilere akraba olabilir."[286]

20. yüzyılda yeni fiziğe paralel olarak felsefe–bilim tartışmalarının odağına yerleşen dil–doğa ilişkisi, bir taraftan Newtoncu fiziğin doğayı tasvir etmede kullandığı lisanın yetersizliğini ortaya koyarken bir yandan da, bilim tanımı, bilim tarihi ve bilim felsefesini kapsayan metodolojik/yöntemsel bir alana taşınmış, modern paradigmanın Batı merkezli ve tek tip bilimsel çerçevesini aşan, daha izafî ve çoğulcu yaklaşımlar ortaya çıkmıştır.

3.2 Mutlak Bilim'den 'Nisbî Bilim'e: 'Bilim' 'Bilimsel Yöntem' ve 'Bilim Tarihi'nin yeniden yorumlanması.

19. yüzyılın ortalarından itibaren modern fizikte yaşanan bunalım, sadece doğa bilimlerinin o güne kadar kesin olarak kabul edilen temel yasaları ve genel sonuçları hakkında kuşkulara yol açmakla kalmamış, modern doğa tasavvurunun mutlak gördüğü bilim anlayışının, bilimsel bilgiye ulaşma yönteminin –bu yöntemlerin tarihsel süreçteki gelişimini, sosyo–kültürel bütünlükten bağımsız olarak kümülatif olarak artan, basitten mükemmele doğru sürekli ilerleyen lineer bir gelişim çizgisi kabul eden 'pozitivist bilim tarihi'nin– ve bir bütün olarak pozitivist çerçevenin de sorgulanmasına yol açmıştı. Modern fiziğin gelip sınırına dayandığı atomaltı ölçekte ortaya çıkan doğanın yeni ve olağanüstü özellikleri, bir yandan nesneye ait birbirinden bağımsız temel fiziksel nicelikleri *uzay–zaman–madde* olarak birleştirirken, diğer taraftan bu bütü-

---

[285] Paul Davies and John Gribbin *The Matter Myth,* s.27,28
[286] Fritjof, Capra, *Yeni Bir Düşünce,* s.36

nün tasvirinde kullanılan *dil–tarih–doğa* ilişkisinin de birbirinden yalıtılamaz özellikleri olduğunu ortaya koyuyordu. Henüz İzâfiyet ve Kuantum teorileri doğmadan önce, optik, manyetizma ve elektrik alanlarında baş gösteren bunalımlar, Kuhn'un tasvir ettiği devrimsel dönüşüm modeline benzer tarzda, 'yeni bir paradigmanın' ortaya çıkmasıyla sonuçlanmış, dolayısıyla 'mutlak' varsayılan eski paradigmanın tanımladığı teori ve yasa'ların objektif ve nesnel niteliği de gücünü yitirmişti. Örneğin Lorentz'in elektrik alanında yaptığı çalışmalar bilimsel teorilerin geleneksel doğru–yanlış ekseni çerçevesinde ele alınması geleneğini değiştirdi. Phillip Frank evrenin elektromagnetik modelinin oluşumunu yorumlarken, aynı zamanda bilim tanımı ve felsefesinde yaşanan değişim sürecini de gözler önüne seriyor:

> "H.A Lorentz ve öğrencileri, dünyanın salt mekaniksel tablosu dışında bambaşka bir yol izleyerek niteliksel bir evren modeli yarattılar, böylelikle mekanikçi gelenekten koparak elektrik yükü, elektriksel ve magnetik alan şiddeti gibi özellikleri 'durum değişkenleri' olarak seçtiler. Evrenin elektomagnetik modeli böylece ortaya çıktı. Bütün bu modeller arasında salt deneyime dayanarak içlerinden birini seçmeye ya da tercih etmeye kalkışmak olanaksızdır. Biri daha basit, öteki daha karmaşık olabilir, ama hiçbiri ne ne doğrudur denebilir ne de yanlış. Görüyoruz ki, kendime, nasıl bir evren modeli yarattığım sorusu, dar anlamda, hiç de bilimsel bir soru değildir. Evren modelleri aynı şeyi, yani ampirik doğayı betimlemek için kullanılan az çok farklı söylemlerden başka bir şey değildir."[287]

Frank'ın evren modellerinin izafiliğine ilişkin tespitleri, 20. yüzyılın başlarında bilimsel çevrelerde ciddiye alınmayacak türden aşırı yorumlar arasında sayılıyordu. Fizik biliminden üretilen bilimsel yöntemin bütün bilimlere teşmil edilerek evrenselleştirilmesini amaçlayan pozitivist yaklaşım, 'mutlk bilim 'in, yeni olguların açıklanmasında ortaya çıkan geçici sorunları çözerek 17. yüzyıldan itibaren yöneldiği istikametinden sapmadan yoluna devam edeceği ve insanlığı pozitivist çağın öngördüğü nihaî hedefe ulaştıracağına inanıyordu. Bu 'inancın' temelinde yatan sâiklerden birisi de, bilimsel gelişimin tarihsel süreçten bağımsız olarak sürekli ilerlediğini varsayan pozitivist bilim tarihi yaklaşımıydı.

---

[287] Frank, Philipp, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, s.79

"19. yüzyılın sonlarından itibaren bilim tarihçi ve felsefecilerinin çoğu, on yıllar boyunca bilimlerin konusunun, doğanın daha önceden var olan 'nesnel' yapısını aşama aşama çözerek ortaya çıkarmak olduğunda birleştiler. Bilimin geçerliliğinin evrensel olduğuna ve niteliklerinin tarihsel süreçten hiç etkilenmediğine inandılar. Başka bir deyişle, bilimi insan etkinliklerinden bağımsız düşündüler. Bu yaklaşım, bilim tarihini en çekici özelliğinden yoksun kılıyordu. Bilimin, insanların deneyim, ideoloji, inanç ve hedeflerinden bağımsız düşünsel mekanizmalar değil de bir topluma ait insanlar tarafından yaratıldığı gerçeği göz ardı ediliyordu. Bilim insanı, toplumun üstüne çıkabilmeyi başaran, yani öznelliğini oluşturan sosyal, ideolojik ve kültürel niteliklerinin tümünden arınan bir kişi değildir"[288]

Kostas Gavroğlu gibi 'bilimlerin, oluşumlarına katkıda bulunan herkesin zihinsel ve toplumsal faaliyetlerinin bir bileşkesi olarak meydana geldiğine' inanan çağdaş bilim tarihçilerine göre, "Bilim tarihi, doğanın yapısı ile işleyişini araştırmaya ve anlamaya çalışan insanların tarihidir. Bilim tarihi, aynı zamanda belirli tarihi dönemlerde oluşan ve içlerinde bilim üretilen, bilimin bazı teorik pratikleri ile deneysel yöntemlerinin geliştirildiği kurumları da inceler."[289] Gavroğlu üç döneme ayırdığı bilim tarihini[290] '*nitelikleri 13. yüzyılda şekillenmeye başlayan özellikle 19. yüzyıl ortalarından itibaren bilim adıyla tanımladığımız sosyal ve kültürel bir olgunun tarihi.*'[291] olarak

[288] Kostas Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.25

[289] Kostas Gavroğlu, *a.g.e,* s.26

[290] Gavroğlu'nun üç ayrı dönem olarak incelediği bilim tarihi tasnifi şöyledir: 1– **Olayları bire bir sıralamakla yetinen birinci dönem**: Antikite bilimlerini inceleyen ve Auguste Comte'un doğrudan ve ilk takipçisi Paul Tannery, Ortaçağın karanlık bir dönem olduğu savını tartışmaya açan Pierre Duhem (1861–1916) ve bilim tarihi disiplininin kurumlaşmasını sağlayan George Alfred Leon Sarton (1884–1956) 1913'te pozitivizme inançlarıyla ünlü yayın kurulu üyeleri (Svante Arrhenius. Moritzs Kantor, Emile Durkheim, Antonia Favaro, Thomas Heath, J.L Heiberg, Wilhelm Ostwald, William Ramsay, Karl Sudhorff, H.G Zeuthen ve Henri Poincaré) bilim tarihih alanının en uzun süreli ve etkili dergisi *İsis*'i yayımlamaya başlamıştır. 2– **16. ve 17. yüzyıldaki Bilim Devrimi'nin önemini inceleyen ikinci dönem:** Bu dönem (1930'lu yıllar) yazılıp yayımlanan eserlerin niteliklerinin temelden değiştiği ve pozitivist modeli aşma girişimlerinden oluşan ilk özgün tarih yazıcılığı yaklaşımlarının görülmeye başladığı, bilim tarihçiliğinin önemli bir dönemidir. Sosyolojik yaklaşımlarıyla öne çıkan Robert Merton (1911–2003) Frankfurt okulu temsilcilerinden Edgar Zilsel (1891–1944) Boris Hessen (1893–1936) ve John Desmond Bernal (1901–1971) Çin bilim tarihini inceleyen *Scinece and Civilization in China*'yı 1954'te yayımlamıştır. Bilim tarihini, fikirler olarak ele alan Rus asıllı Alexandre Koyré ise, 16. ve 17. yüzyılları "Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene", yani, takribî dünyadan dakiklik dünyasına geçişi ifade ettiğini vurgulamıştır. Koyré, bilim tarihçilerini, bilim tarihinin pozitivizmi doğrulayan bir araçtan çok, düşünce tarihinin organik bir parçası olduğuna inandırmayı başardı. 3– **Bilim Tarihinin Kuramsal ve Bilişsel kimliğinin oluşma süreci olan üçüncü dönem:** Bilim Tarihi ile toplumsal tarih arasında köprü işlevi gören, bilimsel devrimlerin yapısı. Thomas Kuhn, Henry Morgan, Bernard Cohen, vd. (Gavroğlu, *a.g.e,* s.35–65

[291] Kostas Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.27

tanımlamaktadır. Özellikle Paul Tannery, George Sarton[292] ve Isıs dergisi kurucularının başını çektiği birinci dönem, pozitivist bilim tarihçileri'nin temsil ettiği anlayışa göre Pozitivizmin kabul ettiği tek bir gerçeklik vardır ve bu mutlak gerçeklik eninde sonunda tarihi sürecin bir noktasında ortaya çıkacaktır. Tek geçerli bilginin bilimsel bilgi olduğu, bu bilginin gerçek olayların eksiksiz ve ayrıntılı incelenmesiyle elde edilebileceği ve felsefenin amacının bu bilimsel bilgiyi çözümlemek olduğu inancı pozitivist bilim tarihçiliğinin temel nitelikleri olarak sıralanabilir. Güvenilir bilgi, –pozitivizme *göre* bilimsel bilgi– metafizik, etik, estetik, dinî ve sosyal parametrelerden bu şekilde ayıklanabilir. Bilginin geçerliliğini değerlendirmede ve felsefî çözümlemesini yapmada bilginin tarihsel kökeninin hiçbir rolü yoktur.[293] Pozitivist bilim tarihinin yöntemi ise, sonsuz sayıda olgu olay ve verinin kümülatif olarak biriktirilmesi ve bu birikimden genellemeler türetilebilmesidir.[294] Bu gelişmeyi sağlayan ise, felsefî, dinî ve mistik geleneklerden, ekonomik, *siyasî*, sosyo-kültürel şartlardan bağımsız olarak ortaya çıkan 'dehalar'dır.

19. yüzyılda 'bilim tarihi'nin bağımsız bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasının nedeni ise, bir yandan sürekli ilerleyen bilimsel sürecin geriye doğru izlediği nedensellik zincirini tamamlayarak sürecin geleceğini belirlemek, bir yandan da bilimlerin geçmişinden pozitivist amaçları doğrulayacak şekilde bir tarih inşâ etmektir. Buna göre 'bilimler, tarihlerinin incelenmesi yoluyla sırlarını açıklayabilirdi. Yani, izlendikleri takdirde yanlışları en aza indirgeyip başarıları artırabilecek objektif kurallar saptanabilirdi.'[295] Oysa, her bilimsel teorinin asgari bir veya birden fazla aksiyomlara nispet edilerek oluşturulabileceği ve bilimsel teorilere dayanak teşkil edecek mutlak bir dayanak noktası kategorik olarak bulunamayacağı için bilimde nihaî kesinlik olamayacağı yine bilim tarihinin sayısız örnekleriyle anlaşılmıştı. Örneğin, kimyacı Arrhenius *electrolytic theory of dissociation* başlıklı çalışması dolayısıyla Nobel ödülü kazanmış, aynı ödül daha sonra bu teorinin yetersizliğini kanıtladığı için Debye'e verilmiştir.[296] Öte yandan, bilim tarihinde, prob-

---

292 Sarton 1962 yılında kâleme aldığı "*Acta Atque Agenda/Yapılmış Olanlar ve Yapılması Gerekenler*" başlıklı bir makalede bilim tarihi alanının öncüleri olarak şu altı kişiyi zikretmektedir: Moritz Cantor, Paul Tannery, Karl Sudhoff, Johan Ludvig Heiberg, Pierre Duhem ve Sir Thomas Little Heath) George Sarton, *Bilim Tarihinde Yöntem*, Doruk Yayınevi, Ankara, 1997

293 Kostas Kavroğlu, *a.g.e,* s.33

294 Yazar, bu tür bilim tarihi yazımının tipik örneği olarak Siegmund Günther'in (1848–1923) *Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im neunzehnten Jahrhundert* adlı yapıtını zikretmektedir. En geçerli yöntemi deneyden teori üretmek olarak gören bu yaklaşımın bir başka örneği ise İtalya'da yayımlanan Raffaello Caverni'nin (1837–1900) *Storia del metodo sperimentale in İtalia* başlıklı 6 ciltlik eseridir. Ayrıca Friederick Dannemann'ın (1856–1936) dört ciltlik eseri, *Die Naturwisseschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenchange* (1910–1913)dir. *A.g.e*, s.37

295 Kostas Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.38

296 Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion*, 205, 206

lemimizi dayandıracağımız tarafsız bir başlangıç noktası yoktur. 'Çoğu zaman, sorunsalımızı henüz tam oluşmamış düşüncelerimize, yüzeysel ya da derinlemesine tarihsel incelemelerimizden edindiğimiz inançlara, geçerlilikleri yeterince sınanmamış görüşlere, geçerliliklerine inandığımız ancak araştırmamız ilerledikçe birer önyargı olduklarını anladığımız 'doğru'lara olduğu kadar, genel ideolojik, felsefî, sosyal ve toplumsal yaklaşımlarımıza da dayandırırız. Başka bir deyişle bazı varsayımlar ifade eder, sonra da onları sınamaya çalışırız.'[297] Bu noktadan hareketle denilebilir ki, günümüz doğa tasavvuru, 'mutlak bilim'in temel dayanağı olan deney'in de anlamını değiştirmiştir; deneyler ne yasalara ulaştıracak verilerin, ne de varsayımların doğru mu, yanlış mı oldukları konusunda yargı bildirecek testler sağlayamazlar. "Deneyin işlevi örneklemektir, bu örnekler, bilim adamına kuramının gücünü göstersin diye yardım eder. Ama doğrular yığını olarak değil, düşünceler topluluğu olarak kuramın gücünü göstersin diye. Deney'e ilişkin tanımlamalardan da anlaşıldığı gibi modern bilim'in doğaya yaklaşım tarzı ve soruları değişime uğramıştır. Artık anahtar soru, yasaların doğru mu, yanlış mı olduğu değil, hangi koşullar altında gerçeğin *en tutumlu, en verimli ve en aydınlatıcı* betimlemesini sağladıkları gibi pratik bir yaklaşım olacaktır."[298]

Doğa tasavvurları, öngördükleri evren modellerine ve bu modeli tasvirde kullandıkları lisanla tutarlılık arz edecek belli bir mantıksal çerçeve içinde işlem yapar. Örneğin, modern fiziğin esas aldığı *çift–değerli* (evet–hayır) mantığa göre, bir nesne ya X konumunda ya da Y konumunda bulunur. Aynı anda X ve Y'de bulunamaz. Oysa yeni fizikte J. Bell ve A. Aspect'in yerel olmayan kuantum nesneleriyle ilişkili deneylerinden de açıkça anlaşıldığı üzere bir nesne mesela bir elektron aynı anda hem X, hem de Y konumunda bulunabilmektedir. Böylece, elektron gibi kuantum nesnelerinin klasik mantık ve lisanlarla ifade edilemeyen özel durumunu tasvir edecek farklı mantıksal ve kavramsal çerçevelerin gereği ortaya çıkmış, klasik doğa tasavvurunun Aristoteles mantığı ve Öklid geometrisinin sınırları çerçevesinde hareket etmesi gibi günümüz doğa tasavvuru da fuzzy mantık gibi *çok–değerli* yeni mantıklarla ve Öklid–dışı geometrilerle iş görmeye başlamıştır. Buna göre, atomaltı ölçekte fiziksel olgu ve olaylar tek ve nihaî bir mantıksal çerçeveye indirgenmek yerine, klasik mantıkta çelişki gibi görünen yeni ve *çok–değerli* mantıksal araçlar aracılığı ile tasvir edilebilmektedir. Bu çerçevede farklı optik araçlar aracılığıyla 'incelenen (ölçülen) nesneler' ile farklı matematiksel araçlar aracılığıyla 'tasvir edilen fiziksel alanlar' arasında bir karşılaştırma yapmak mümkündür. Örneğin: Virüsler için elektron mikroskobu, Kuan-

---

[297] Kostas Gavroğlu, *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, s.83
[298] Harre, Rom, *Büyük Bilimsel Deneyler*, s.13

tum fiziği için sonsuz boyutlu Hilbert Uzayları, Genel Rölativite Teorisi için dört boyutlu Riemann uzayı. Bu basit gözlemlerden çıkarılan sonuçlar şunlardır[299]:

i) Tabiatın, varlığının mahiyeti dolayısıyla kendisinin fiziksel tasvirine yarayacak bir "zati geometrisi" (yani bütün fizik olaylarının bir tek geometrinin diline tercüme edilmesini sağlayan tek ve evrensel bir geometrisi) yoktur ya da Matematik şimdiye kadar böyle bir aracı ortaya koymamıştır.

ii) Keza, görünüşe bakılacak olursa, Tabiat kendi fiziksel tasviri için böyle tek ve birleştirici bir geometriyi zorunlu da kılmamaktadır. Bu kabil bir geometrinin el altında bulunması yalnızca teorik fizikçilerden kaynaklanan bir idealdir.

iii) Akıl, fiziksel âlemin matematiksel kısmî tasvirleri için, farklı ve uygun pek çok geometri inşâ etmeye muktedirdir. Kısaca ifade edilmek gerekirse: Fiziksel âlemin matematiksel tasviri Fiziksel Realite'ye (sırf bu tasvirin çerçevesini oluşturan geometrik dilin gereği olarak) ontolojik düzeyde sahip olmadığı bir takım önüne geçilmez ve fiktif (hayalî) ârazlar tekabül ettirmekte (yakıştırmakta) ve bu fiktif ârazların da Fiziksel Realite'nin ontolojik dayanağı haiz olan bir veçhesini oluşturduğu yanılgısına da rahatlıkla yol açabilmektedir.

Pozitivist bilim anlayışının kendine mahsus bilim tanımı, yöntemi, felsefesi ve bilim tarihi yaklaşımına, 19. yüzyılın sonlarından itibaren fizik, kimya, mantık, matematik gibi doğa bilimlerinden, felsefe ve daha özelde bilim felsefesinden gelen yoğun eleştiriler sonucu 'mutlak bilim'den 'nisbî bilim'e doğru geçiş süreci hızlanmış, Comte'la temsil edilen dar anlamda katı pozitivizm, yerini Viyana çevresi olarak bilinen, başını matematik, fizik ve felsefe profesörü Ernst Mach'ın (1838–1916) çektiği ve aralarında Moritz Schlick (1882–1936), Rudolf Carnap (1891–1970), Kurt Gödel (1906–1978) ve Otto Neurath (1882– 1945) gibi matematikçi ve bilim felsefecilerinin bulunduğu 'mantıkçı pozitivizme' bırakmıştır. Onlara göre, Galileo ve Newton'dan bu yana bilimin hızla gelişmesine karşın, metafiziğin tarih boyunca hiç bir mesafe kat etmemesi, onun gereksiz oluşunun da kanıtıdır. Bilimin amacı, bilinenlerden hareketle aşama aşama bilinmeyen alanı daraltmak, anlaşılamayan ve çözülemeyen durumları açık seçik kılmak ve böylece metafiziğe yer kalmayıncaya dek bilimin alanını genişletmektir. Mantıkçı pozitivizmin amacı, 1929 yılında açıklanan "Bilimsel Dünya Görüşü: Viyana Çevresi" başlıklı programında ifade edildiği şekliyle; 'tek bir bilimin, yani insanlığın edinebileceği tüm bilgileri;– fizik ve psikoloji, doğa bilimleri ve edebiyat, felsefe ve özel bilimler gibi birbirinden tamamen ayrı disiplinlere ayırmaksızın– içinde toplayan bir bilimin yaratılmasıdır.' Bu amacın gerçekleşmesi

[299] Özemre, Ahmet Yüksel, *Kur'an–ı Kerim ve Tabiat İlimleri,* s.59

ise Peano, Frege, Whitehead ve Russell gibi matematikçilerin geliştirmiş oldukları mantıksal çözümleme yönteminin kullanılmasıyla mümkün olacaktır. Mantıksal analiz yoluyla bilimsel önermeleri metafizik spekülasyonlardan arındırma işlemi, bilimsel ve bilim–dışı'nı belirlemede kullanılacak kesin bir kriter olan 'doğrulanabilirlik ilkesi' ile gerçekleşebilecektir. Buna göre, "bir önermenin doğru olup olmadığını belirleme olanağı yoksa, bu önermenin bir anlamı da yoktur."[300]

Doğa bilimlerinde ortaya çıkan gelişmelerin yol açtığı bunalımı mantıksal analiz yöntemiyle aşmaya çalışan Mantıkçı pozitivizmin çabaları kısa süreli bir canlanmaya yol açmasına rağmen kalıcı bir sonuca ulaşamamıştır. Mantıkçı pozitivistlerin klasik pozitivizmin tamirine yönelik girişimlerini yetersiz bularak eleştiren neo pozitivistler ise, bilimselliğin tayininde farklı ölçütler aramışlardır. Neopozitivizmin öncülerinden Karl Popper (1902–1945) bilimsel olanla bilimdışını belirleyecek 'üst kriter' arayışında mantıkçı pozitivizmin 'doğrulanabilirlik' ilkesi yerine 'yanlışlanabilirlik ilkesi'ni önermiştir.[301] Bu günün doğrularının gelecekte değişmek zorunda kalması, örneğin Newton fiziği gibi yüzyıllarca geçerli varsayılan yasalar'ın İzâfiyet teorisi tarafından yanlışlanması, Popper'a, her zaman geçerli olabilecek mutlak evrensel doğa yasalarına ulaşılamayacağı fikrini düşündürmüştür. Ona göre, bilimsel bilgi doğruların birikmesiyle değil, ancak yanlışların ayıklanmasıyla elde edilebilir. 1916–1919 yılları arasında şekillenen Einstein'ın genel görelilik kuramının gelişimi ve sonuçlarını inceleyen Popper, teorilere ampirik destek bulmanın kolay olduğunu; kuramların ampirik destek sağlamada değil, kuramın hangi koşullar altında yanlışlığını belirlemenin esas olduğunu ileri sürerek, 'yanlışlanabilirliğin' bilimsel bilginin temel ölçütü olduğu kanaatine ulaştı. Çünkü Popper'a göre, insan bilgisi denilen şey, doğası gereği her zaman geçici olmak zorunda olduğundan 'hiç bir evrede bizim o anda 'bildiğimiz' in doğru olduğunu kanıtlayamayız ve her zaman yanlışlığının ortaya çıkması olanaklıdır."[302] Ancak, başta tümevarım olmak üzere pozitivist çerçevenin zaaflarını gidermeye çalışan ve yanlışlanabilirlik ilkesini merkeze koyan Popper'in yöntemi de yetersiz bulunarak 'yanlışlanmaktan' kurtulamamıştır.

---

300 J.M. Bochenski, *Çağdaş Avrupa Felsefesi*, Çev:Serdar Rifat Kırkoğlu, Kabalcı Yayınları. İstanbul 1997, s.82

301 Karl Popper'ın bilim ve bilimsel yöntemle ilgili görüşleri özellikle *The Logic of Scientific Discovery*, London and Cambridge, Mass:Unwin Hyman, 1990 ve *Conjectures and reutations. The Growth of Scientific Knowledge*, Revised and Corrected edition, Routledge&Kegan Paul plc, London 1996 kitaplarında dile getirilmiştir. Ayrıca Popper'in bilim felsefesi kuramı üzerine kısa bir incelemesi için bkz. Bryan Magee, *Karl Popper'in Bilim Felsefesi ve Siyaset Kuramı*, Çev:Mete Tunçay, Remzi Kitabevi, İstanbul 1990

302 Bryan Magee, *Karl Popper'in Bilim Felsefesi ve Siyaset Kuramı*, s.24

1960'lı yıllarda hem pozitivizme hem de Popperciliğe ciddi eleştiriler yönelten Thomas Kuhn, bilim felsefesi literatürünün en etkileyici yapıtlarından birisi sayılan *The Structure of Scientific Revolutions* (Bilimsel Devrimlerin Yapısı)[303] adlı ünlü kitabında tartışmanın seyrini sosyolojik bir zemine kaydırarak dikkatini bilimin kendi iç yapısından çok, tarihsel süreçteki gelişimine, pratik işleyişine, sosyo–kültürel bağlamına, birey olarak bilim adamlarının sübjektif rolüne ve bilim topluluklarının kendisine yoğunlaştırmıştır. Evrensel olarak geçerli olabilecek 'pür ve kesin' bir bilim anlayışını derinden sorgulayan Kuhn 'a göre bilim tarihi, bilimsel gelişimin kesintisiz ve kümülatif bir birikimi halinde değil, aksine bilgiyi büyük kesintilere, hatta kopmalara uğratan 'devrimci dönüşümlerle'[304] gelişmektedir. Bilimsel devrimleri 'eski bir bilim yapma geleneğinin yenisiyle değiştirilmesi'[305] olarak tanımlayan Kuhn, var olan karşıt bilim görüşleri arasındaki seçimin büyük ölçüde sosyal–psikolojik bir süreç olduğunu bilginin temeldeki evrensel niteliğiyle doğrudan bir ilgisi bulunmadığı görüşündedir.'[306] Doğayı daha doğru ve kapsamlı biçimde tasvir etmede birbiriyle yarışan farklı bilimsel modellere Kuhn 'paradigma'[307] adını vermiştir. Kuhn'a göre 'Paradigmalar arasındaki yarışma birini diğerine üstün kılmayı gerektiren kesin delillerle sonuçlandırılabilecek türden bir karşılaştırma değildir' çünkü, 'eski terimler, kavramlar ve deneyler yeni paradigmaya geçişle birlikte birbirleri ile yeni ilişkiler içine girerler.'[308] Dolayısıyla bilim, kümülatif bir birikimle ilerlemek yerine, paradigmalar arası sıçramalarla devam etmektedir. Buna göre; bir paradigmadan diğerine geçiş sürecinin başlangıç aşamasında, elde edilen yeni bulgu ve keşifler mevcut teorilerle açıklanmaya çalışıldığı halde tatmin edici sonuçlar elde edilemez. Yeni bulgulara ilişkin bütüncül bir paradigma olmaksızın geliştirilen birbirinden bağımsız lokal açıklamalar giderek belli belirsiz yeni bir örüntü etrafında şekillenir. Yeni sorulara verilen daha açıklayıcı ve tatmin edici cevapların artarak belli bir yapı etrafında belirginleşmesiyle oluşmaya başlayan yeni paradigma eğer dinî, *siyasî*, sosyal ve kültürel beklentilerle de entegre olmayı başarabilirse eski paradigmanın yerine geçebilmektedir. Paradigmaları bulmacalara benzeten Kuhn'a göre olağan bilim, paradigmanın tanımladığı bulmacaları çözerek 'ilerler.'[309] Dolayısıyla paradigmaların dışında ve üstünde tanımlanmış bilimsel kavramlar, sorular ve

---

303 Thomas Kuhn, The *Structure of Scientific Reolutions.* Chicago:University of Chicago Press. 1962, PB. Türkçesi, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*, İnkilap Yay. Çev:Nilüfer Kuyaş, İstanbul, 1996
304 Kuhn, *a.g.e*, s.152–160,
305 Kuhn, *a.g.e*, s.118
306 Kuhn, a.g., *s*.163–166
307 Kuhn, *a.g.e*, s.68
308 Kuhn, *a.g.e*, s.143,144
309 Kuhn, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı,* 65,66

deneylerden söz edilemez. 17. yüzyılda yer merkezli Aristoteles–Batlamyus kozmolojisinden güneş merkezli Kopernik kozmolojisine geçiş süreci ya da Newton'un doğal yasalara göre işleyen makine evreninin yerini, Einstein'in göreceli evrenine bırakması, paradigmalar arası geçiş süreçlerinin genel özelliklerini yansıtması bakımından zikredilebilecek örneklerdendir.

Bilim felsefesi tartışmalarına 'anarşist bilgi kuramıyla' katılan Feyerabend ise, Batılı bilim geleneğinde süregelen metodolojik tartışmaların tutarlı ve kesin bir bilimsel çerçeveye ulaşmada her hangi bir görüşü haklı çıkaramayacağını öne sürerek farklı bir yaklaşım ortaya koymuştur.[310] *Against Method*'un analitik indeksinde temel önermelerini sıralayan Feyerabend'e göre "Bilim temelde anarşist bir teşebbüstür; kuramsal anarşizm yasa ve düzen (law–and–order) öngören alternatiflerden daha insancıldır ve ilerlemeyi daha çok teşvik eder."[311] Ona göre, bilim, biricik ve yanılmaz bir üst merci değil, insanların çevreleriyle başa çıkmak için icad ettikleri çok sayıda enstrümandan sadece birisidir. Buna rağmen, kendi başına bırakılamayacak kadar güçlü, dayatmacı ve tehlikeli bir noktaya gelmiştir. Bilimin ulaştığı bu tehlikeli sınır, Feyerabend'i *kuramsal* (theoretical) otoritesi sanıldığından daha küçük olan Bilimin *toplumsal* otoritesinin çok güçlendiğini, *dengeli bir gelişmeyi tekrar i nşa etmek için siyasî müdahalenin zorunlu hale geldiğini*[312] ileri sürmeye götürmüştür.

Feyerabend'e göre, farklı düşünceler arası yarışta çoğulcu bir yöntem uygulanmalı, olağan bilim yapma sürecinde bütün teklif ve öneriler değerlendirilmelidir. "İster eski, ister saçma olsun, insan bilgisini geliştirmeyecek hiç bir düşünce yoktur. Bütün düşünce tarihi bilim tarafından absorbe edilir ve tek tek her bir teorinin gelişiminde kullanılır" Kuramsal çoğulculuğu savunan Feyerabend'e göre bilim, 'çoğalma ilkesi' (The princeiple of proliferation) ve 'subutiyet ilkesi'ne (The principle of tenacity) bağlı kalmalıdır: Birinci ilke, 'genel kabul gören bakış açısı çok iyi kanıtlanmış ve çok yaygın olsa dahi, bunlarla bağdaşmayan kuramlar bulmak ve geliştirmek.' İkinci ilke ise, 'bir dizi kuramdan en verimli sonuçlar vaat edeni seçmek ve karşılaştığı güçlükler çok önemli olsa da, bu kurama sıkı sıkıya sarılmak' olarak özetlenmiştir. Sonuçta bilim, "sadece onun varlığına, avantaj ve dezavantajlarına alışkın olanlar için tek başına yegane ge-

---

310 Paul Feyerabend'in bilim ve bilimsel yönteme yönelik eleştirileri ve anarşist bilgi kuramıyla ilgili temel yaklaşımları için bkz: *Against Method*, Third Edition verso, London, Newyork, 1996, Ayrıca, *Farewell to Reason,* (1987) *Science in Free Society* (1978), *Philosophical Papers* (1981) ve *Three Dialogues on Knowledge* (1991).

311 P. Feyerabend, *Against Method*, Analytical Index, s.5

312 P. Feyerabend, *a.g.e,* s.160

lenek veya varolanlar arasında en iyi gelenektir" Gerçekte ise, ne bilim ne de aklîlik evrensel üstünlük ölçütleri sayılamazlar.[313]

Şu halde 20. yüzyılda yaşanan ikinci bilim devrimine eşlik eden çağdaş dil, mantık ve bilim felsefesi tartışmaları doğayı anlama ve araştırma faaliyetine zemin teşkil edecek doğru bir gerçeklik tasvirine ve mutlak bir bilimsel yönteme ulaşılabileceği yönündeki pozitivist inancı ortadan kaldırmıştır. 20. yüzyıl doğa tasavvuru, bilimin, Newtonyen doğa tasavvuru'nun öngördüğü ve pozitivist bilimcilik inancının neredeyse 'din' haline getirdiği tarzda 'mutlak' ve kalıcı değil, incelnen gerçeklik parçasına veya referans olarak seçilen bir koordinat sistemi, aksiyom(lar) seti ya da metafizik öncüllere göre değişebilen; bu tür nispet noktalarından arındırıldığında anlamsızlaşan 'nisbî bir bilim' olduğunu ortaya koymuştur. Buna rağmen, yeni fiziğin yol açtığı, 'evrenin yeni kavranış biçimi', Newtoncu fiziğin bütünüyle yanlış, izâfiyet veya kuantum teorisinin ise büsbütün doğru olduğu sonucunu doğurmaz. Nisbî bilim, kendinde şey olarak doğal gerçekliğin tasvire yönelik sınırlı tahminlerden ibaret olan bilimsel teorilerin, olaylar bütününün ancak belirli bir alanı için geçerli olan 'yakıştırmalar' olduğunun kabul edilmesi anlamına gelir. Bu sınırlı alanın belli bir yaklaşıklık oranıyla tasvirinin ötesine geçildiğinde, artık teori doğayı tatminkar bir şekilde tasvir edemez ve eskisinin yerini alacak ya da onu genişletecek yeni teoriler ortaya çıkar.

Bu yorumlar ışığında ulaşılabilecek en genel sonuçlar, bilimsel paradigmaların ortaya çıkışı ve birbirinin yerini alma süreçlerinin lineer, tekyönlü ve ilerlemeci bir tarihsel akış içinde sürekli tekrarlanan deterministik yasalara göre değil, her biri kendine mahsus özellikler taşıyan, farklı tarihsel şartlara göre farklı biçimlere bürünen karmaşık ve özel yapılar olduğunu göstermektedir.

---

[313] Feyerabend, *Against Method*, Analytical Index, s.214

4– 20. YÜZYILDA BİLİMSEL, FELSEFİ, DİNİ YAKLAŞIMLARIN BULUŞMA NOKTASI: GÜNÜMÜZ DOĞA TASAVVURU

Dil–doğa ilişkisinin incelendiği bir önceki bölümde görüldüğü üzere bilim tarihinde yeni paradigmaların oluşumu ve paradigmalar arası geçiş süreçlerine ilişkin çok sayıda yorumlar ve modeller bulunmaktadır. Bu yaklaşımların sunduğu imkanlar çerçevesinde incelendiğinde 20. yüzyıl, kendinden önceki felsefe–bilim mirasına yönelik şüphe, eleştiri ve nihayet yeni bir paradigmaya geçiş süreçleri bakımından 17. yüzyılla paralellikler arzetmektedir. Her iki yüzyılda da, doğa bilimleri alanlarında elde edilen yeni bulgular câri felsefe–bilim sisteminde derin çatlaklara yol açmış, geleneksel düşünceye yöneltilen ciddi eleştiriler, yeni bir doğa tasavvurunun doğuşuyla sonuçlanmış, ardından olgunlaşan yeni tasavvur, toplumsallaşma sürecine girmiştir. 17. yüzyıl bilimsel devriminin, takip eden yüzyıllarda akademilerden başlayarak, resmi eğitim kurumları, üniversiteler, kiliseler ve giderek bütün sosyal zeminlerde yayılıp toplumsallaşması gibi, 20. yüzyıl doğa tasavvurunun toplumsallaşma süreci de günümüzde iletişim çağının sunduğu olağanüstü imkanlar aracılığı ile geniş toplum katmanlarında hızlı bir şekilde devam etmektedir.

17. yüzyıl bilimsel devrimi ile 20. yüzyıl doğa tasavvurunun doğuşu arasında benzerlikler olduğu gibi farklılık unsurları da bulunmaktadır. 17. yüzyıl bilimsel devriminin temel sâiklerinden birisi, sosyal karmaşaya yol açan farklı dinî inanç ve yorumları ortak bir zeminde buluşturacak aklî kesinlik arayışı iken, 20. yüzyıl yeni fiziğinin çıkış nedeni ise aksine 19. yüzyıl pozitivizmini nihaî sınırlarına ulaştırma çabaları sırasında ortaya çıkan beklenmedik gelişmelerdir. Bir başka ifadeyle, 17. yüzyılda genellikle dinî ve mistik dürtülerin eşliğinde başlatılan doğayı gözlemleme, araştırma, sorgulama faaliyeti ulaştığı noktada din dışı bir alanın açılmasına neden olmuşken, 20. yüzyılda, modernitenin açtığı dindışı alanda, çoğunlukla pozitivist bilimadamları tarafından sürdürülen bilimsel faaliyet, amaçladığı pozitivist ufkun nihaî sınırlarına yaklaşırken yeniden ve beklentilerin tersine olarak gerçeklikte mündemiç olan dinî–metafizik boyutla yüz yüze gelmiştir.

20. yüzyılın başlangıcında, 19. yüzyıl pozitivizminin doğa bilimlerinde ulaştığı ‘standart modelin’ sıhhatinden duyulan şüphelerin giderek krize dönüşmesi, yeni bir doğa tasavvurunun da habercisi olmuştur. Kuantum Kuramı’nın özetlendiği bölümden hatırlanacağı üzere, 1900 yılında Max Planck’ın ‘kara cisim ışıması’ probleminin çözümüne yönelik geçici olarak teklif ettiği açıklama tarzı ile, Einstein’in 1905 yılında özel izâfiyet teorisini ilk kez yayımladığı ünlü makale-

si başlangıçta, 'ışığın yapısı nedir, elektrik ve manyetizma nasıl açıklanabilir? Enerjinin yayılımı kesikli mi yoksa sürekli midir?' benzeri sorulara verilen geçici cevaplar olarak kabul edilmiş, fakat söz konusu 'geçici cevaplar' yüzyılın ilk çeyreği bitmeden gerçekliğe ilişkin bütüncül bir tasvire dönüşerek, modern bilimin yerine geçmiştir. Sadece eski bilimsel teorilerin yeni teorilerle yer değiştirmesiyle açıklanamayacak olan bu olağanüstü süreç, doğanın kavranış tarzından dinî, siyasî, felsefî tasavvurlara ve gündelik yaşama kadar insan hayatının tümünü kuşatan kapsamlı bir dönüşüme yol açmıştır.

20. yüzyıl doğa tasavvurunun ayırtedici özelliği, 17. yüzyıl bilim devrimiyle birlikte yolları ayrılmaya başlayan, 18. ve 19. yüzyılda tamamen birbirinden kopartılan, kimi zaman birisi diğeri adına yok sayılan bilim, din ve felsefe alanlarını tekrar tabiat kavramı ve tabiat tasavvuru zemininde buluşturmasıdır. 20. yüzyılın başında doğa bilimlerinde ortaya çıkan problemlere verilen yeni cevaplar, 19. yüzyıl pozitivizminin tanımladığı indirgemeci 'mutlak bilim' anlayışını değiştirmiş, gerçekliğin yapısına ilişkin bilimsel tasvirlere ilaveten dinî ve felsefî îmalar barındıran daha bütüncül açıklamalar getirmiştir. Günümüzde bilim çevrelerinde yürütülen tartışmaları, sonuçları ne olursa olsun, özellikle içeriği ve yöntemiyle teolojik veya metafizik tartışmalardan ayırdetmek giderek zorlaşmaktadır. Gary Zukav, Kaliforniya'da Berkeley Laboratuvarında kuantum fiziğiyle ilgili tartışmalara ilk kez katıldığında hayretle fark ettiği bu gerçeği şöyle dile getirmektedir; "Büyük bir şaşkınlıkla şunu keşfettim ki, onların –fizikçi topluluğunun– söylediği her şey ve yaptıkları bütün tartışmalar aslında tam olarak teolojik bir tartışmayı andırıyordu."[314] Çağdaş doğa tasavvuru'nun oluşturduğu yeni zeminde bilimsel felsefî ve dinî yaklaşımların nasıl karşılaştığının ve bu karşılaşmanın yol açtığı olağanüstü sonuçların anlaşılması için öncelikle 20. yüzyıl doğa tasavvurunun öne çıkardığı temel kavramların incelenmesi gerekmektedir.

[314] Zukav, *The Dancing Wu Li Masters*. giriş bölümü.

4.1 20.yy Doğasının Kavramsal Çerçevesi

4.1.1 Görecelik (relativism)

Günümüzde câri olan felsefe–bilim'in, doğa ve doğa bilimleriyle ilgili oluşturduğu kavram haritası içinde hemen temayüz eden ve yaygın olarak kabul gören ilk kavram, aynı zamanda izâfiyet teorisinin merkezi kavramı olan '*görecelik*' (relativism) olmuştur. 20. yüzyılın başında, Newton fiziğinin mutlak uzay–zaman fikrinin yerini alan görecelik kavramının anlam sahası, günümüzde doğa bilimlerini de aşarak psikoloji, sosyoloji, tarih gibi sosyal bilimlerden siyaset ve ahlak gibi toplumsal pratiklere kadar genişlemiştir. Görecelik, teori içi kontekste, "fiziksel dünyadaki her şeyin bir gözlemciye göre rölatif olması" şeklinde özetlenebilir. Newton'un *Principia*'da matematiksel olarak formüle ettiği tarzda, uzay ve zaman'ın mutlak olduğu varsayımı, cisimlerin 'zamanla' 'uzayda' konumlarını nasıl değiştirdiklerini tarif etmeyi amaçlayan klasik mekaniğin de temelini oluşturuyordu. Einstein'ın özel izâfiyet teorisini açıkladığı 1905 tarihine kadar geçerliliğini sürdüren mutlak uzay ve zaman nosyonu, bu tarihten itibaren yerini izafî bir uzay–zaman anlayışına bırakmıştır.

Düzgün olarak hareket etmekte olan bir trenin penceresinden bir taş bırakıldığında, hava direnci hesaba katılmaksızın taşın düz bir çizgi çizerek düştüğü gözlemlenir. Taşın düşmesini dışardan izleyen bir yaya –gözlemci– taşın bir parabol çizerek düştüğünü farkeder. Bu örnekten yola çıkarak Einstein: 'Taşın düşerken geçirdiği "konumlar" "gerçekte" bir düz çizgi mi, yoksa bir parabol mü oluşturuyor? sorusuna şu cevabı verir: "Taş, vagona sabit bir biçimde yerleştirilen koordinatlar sistemine (yeterince katı bir referans sistemi) göre düz bir çizgi, yere (toprağa) sabit bir biçimde yerleştirilen koordinatlar sistemine göre de bir parabol çizmektedir. Bu örneğin yardımıyla, (herhangi bir koordinat sisteminden) bağımsız olarak varolan bir yörünge, –cismin üstünde hareket ettiği bir yol eğrisi– diye bir şey olmadığı ve sadece özel bir referans cismine göre bir yörüngeden söz edilebileceği açıkça görülmektedir"[315]

Görecelik, modern fiziğin temel kavramları olan mutlak uzay, mutlak zaman ve katı madde tanımı ile, bu kavramlar üzerine inşâ edilen mekanik evren tablosunu esnetmiş, gerçekliğe ilişkin farklı modeller geliştirilebileceğini ıspatlamıştır. Hareketli nesnelerin durağan nesnelere göre nitelikçe farklılaştığının keşfedilmesi, zamanın uzay'a bitişmesi sonucu olgunun kendisinden çok 'olay' kavramının önem kazanması, bir sonraki adımda elementer parçacıklardan

galaksilelere kadar bir bütün olarak hareket halindeki evrenin tamamına uygulanmış, sonuçta Newtonyen fiziğin, büyük mesafelerde ve yüksek hızlarda yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır. İzâfiyet teorisinin tasvir ettiği evren tablosunda seçilen koordinat sistemi ve gözlemciden bağımsız, dolayısıyla bütün koordinat sistemlerini kapsayan evrensel ve objektif bir uzay–zaman, bu uzay-zaman üzerine kurulmuş sabit bir fizik ve bu fiziğin mantıksal ifadesi olarak Euklidyen bir mantık kurulması mümkün değildir. Bu durum, pozitivist bilim anlayışının ve hümanizma sonrası insanın kazandığı ayrıcalıklı konumun da sorgulanmasına yol açmıştır.

Yeni izâfiyetçi çatının en önemli sonuçlarından biri de kütlenin bir enerji formundan başka bir şey olmadığının farkına varılması olmuştur. Hareketsiz durumdaki bir nesne bile, kütlesinin içinde birikmiş enerjiye sahiptir ve ikisi arasındaki (kütle–enerji) ilişki Einstein'in *E=mc2* formülüyle gösterilmiştir. 'Modern fizikte kütle artık maddî cevherle bağlantılı değildir ve bu sebepten ötürü parçacıklar herhangi bir temel maddeden müteşekkil olarak değil, enerji paketleri olarak görülmüşlerdir. Parçacıklar, küçük bilardo topları ya da küçük kum taneleri olarak tasarlanamaz artık. Bu imgelerin uygun olmaması, onların –parçacıkların– sadece birbirinden bağımsız nesneler olarak gösterildiklerinden değil, aynı zamanda bunların durağan üç boyutlu imgeler olmalarından dolayıdır.' [316]

4.1.2 Olasılık (probability)

Newtoncu fiziğin neden ve sonuç arasındaki ilişkiyi açıklama tarzı, mutlaklaştırılan uzay ve zaman anlayışından ve mekanizmin temel varsayımlardan hareketle oluşturulmuş, sonuçta determinizmin katı bir versiyonu benimsenmişti. İzâfiyet teorisi, uzay ve zamana ilişkin klasik görüşleri derinden sorgulaması ve tashih etmesine rağmen klasik determinizm anlayışını sert bir biçimde eleştirmekten kaçınarak, bunlara yine de saygılı kalmıştı. Ancak kuantum kuramı tek tek olayların gelişimini artık uzay ve zaman çerçevesi içinde 'sürekli' biçimde tasvire izin vermeyerek, determinizm anlayışının derinden sorgulanmasına yol açmıştır. Mikroskobik ölçekteki maddî unsurların hız ve konumuna ilişkin dinamik değişkenlerini aynı anda ve tamlıkla bilebilmenin imkansızlığı; yani "etki kuantumunun var olmasından kaynaklanan yapısal limitler nedeniyle; atomaltı seviyede insan-gözlemcinin yapacağı ardışık gözlemler, bu gözlemlerle sonuçları arasında, klasik determinizmin öngördüğü şekliyle kesin bir bağ kurabilmek için ihtiyaç du-

[315] Albert, Einstein, *İzâfiyet Teorisi,* s.17
[316] Fritjof, Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s.83

yulan tüm öğeleri hiçbir zaman bildirmezler. Kuvantik kuram, bize yalnızca ilk gözlemin sonucu verili olduğuna göre, son gözlemin şu ya da bu sonucu sağlaması olasılığının ne olduğunu söylememize izin veren 'olasılık' yasalarını vermektedir. Mikroskobik alanda kesin yasaların yerine olasılık yasalarının geçirilmesi, bu alanda klasik uzay ve zaman kavramlarının geçersizliği"[317] ile ilişkilidir.

Kuantum fiziğinde determinizmin ortadan çekilmesi ya da en azından gevşemesi, bir karşılık dengeleme olarak, olasılık yasalarının ortaya çıkışıyla sonuçlanmıştır. Ancak, olasılıkların ortaya çıkışının, sözgelimi istatiksel mekanikte taşıdığı anlamdan çok farklı bir anlamı vardır. Olasılıkların dışa vurduğu klasik kuramlarda elementer olayların kesin yasalarla yönetildikleri varsayılırdı ve olasılıklar, toplu olayların betimlenmesinde çok büyük sayıdaki elementer olayla ilintili istatistikle birlikte işe karıştırılırdı. Kuantum fiziğinde ise tersine, olasılıklar elementer olayların akışının betimlenmesine doğrudan doğruya karışmaktadırlar. De Broglie'e göre klasik fizikten farklı olarak Kuantum fiziğinin amacı şudur: 'Belli bir sayıda gözlem ya da deney sonucu alındıktan sonra, gelecekteki öteki gözlemlerin ya da deneylerin sonucu tahmin etmek.' Burada 'tahmin' kavramı devreye giriyor çünkü, her deney, etki kuantumunun varlığı dolayısıyla, parçacığın durumunda denetim altına alınmayan bir tedirginliğe yol açar; dolayısıyla ilk durumla sonraki durum arasında mutlak bir nedensel bağıntı kurulmaz; çünkü, ölçüm işleminde kesinsizlik nedenlerinin sonsuza kadar azaltılmasına karşı koyan da yine o'dur.[318]

Kuantum fiziği, doğuşu ve tarihsel gelişimiyle ilgili bölümlerde özetlenen özelliklerinden de kolayca anlaşılabileceği üzere, doğası gereği olasılıkçıdır. Teori, 'temel olarak, sistemi, sonlu aralıklarda sınırsız bir diziye açabilen bir dalga denklemine dönüştürür. Bu yöntem, sınırlı gelişmelerle sonsuza doğru ilerleme (pozitivizmde olduğu gibi) biçimindeki klasik fiziğe taban tabana zıt bir yöntemdir. Klasik fizik, uzay, zaman ve enerjinin mutlak olduğunu ileri sürer. Bu mutlaklık ve süreklilik niteliğinden dolayı, bunların her biri kendi tek değişkeninin aldığı değerlerle belirlenebilir. Ve bu üçünden, birbirinden bağımsız olarak elde edilen değerler birbirleriyle çakıştırılarak her (t) anı için konum saptaması yapılır. Oysa kuantum fiziği bu üç değişkeni (uzay, zaman, enerji) tek bir denklemde, dalga denkleminde bir araya getirirken; mutlaklıklarını yadsır.'

Klasik fiziğin tanımladığı nedenselliğin modern doğa düşüncesinde nasıl değiştiğini Heisenberg'in Kant'çı nedensellik kavramını tahlilinde görmek mümkündür. Kant'a göre, mey-

317 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s. 94
318 Louis, De Broglie, *a.g.e,* s. 195

dana geleceğini kesin olarak bildiğimiz her olay, daha önce meydana gelmiş başka bir olayın sonucuyla ilişkilidir. Kant'ın bilimsel çalışmanın esası olarak kabul ettiği bu varsayıma göre nedensellik yasası a priori'dir ve deneyden çıkarılamaz. Heisenberg, bu tarz nedensellik yaklaşımının atom fiziğinde geçerli olup olamayacağını şu örnekle açıklıyor:

> "Örneğin bir radium atomu bir parçacığını atabilir. Bu parçacığın atılması zamanı önceden bilinemez. Fizikçiler tecrübelerinden ötürü, ancak o atomdan iki bin sene sonra bir kopma olacağını söyleyebilirler ve eğer kopan bir parçacık olup da tetkiki yapılabiliyorsa, fizikçiler bu kopmayı kolaylaştıran önceki olguların üzerinde artık durmazlar. Oysaki mantıkî olarak böyle bir durumu meydana getiren olguyu araştırmak gerekirdi. (….) Parçacığın atılmasını sağlayan atom çekirdeğindeki kuvvetleri biliriz fakat bu bilgilerimiz belirgin değildir. Parçacığın tam o anda atıldığını bilmemiz için kendimizin de içinde bulunduğu bütün dünyanın mikroskobik durumunu bilmemiz gereklidir ki bu mümkün değildir. Bu bakımdan nedensellik yasası'nın a priori niteliğini gösteren Kantın bilgileri artık geçerli değildir."[319]

Kuantum kuramının öngörülerine uygun olarak gerçekleştirilen deneyler, klasik determinizmin atomaltı düzeyde geçerli olamayacağını ve doğa yasalarının bu seviyede istatistiksel nitelikte olduklarını kanıtlamıştır. Kuantum elektro dinamiği'nin (QED) kurucusu R. Feynman'ın ışığın yansıması üzerine verdiği diğer bir örnek ise yeni bilimin olasılıkçı karakterini açıkça gösterir niteliktedir:

> "Aslında bir cam parçası berbat bir karmaşıklık canavarıdır. İçinde sayısız elektron oraya buraya seğirtip durur. Bir foton, üzerine düştüğü camın her yerindeki elektronlarla etkileşir, yalnız yüzeydekilerle değil. Aynı renkte fotonlar bir kaynaktan salınarak bir cam blokun üstüne düşer. Camın üst tarafında bir A noktasına, camdan yansıyacak fotonları yakalaması için bir çoğaltıcı yerleştirelim. Bir diğerini de içeri geçen fotonların sayısını ölçmek için, zorluğuna aldırmadan camın içine bir B noktası koyalım. Deneyin sonucu acaba ne olacak? Kaynaktan cama dimdik düşen her 100 fotondan ortalama 4'ü A'ya, 96'sı da B'ye gider. Yani bu durumda 'kısmî yansıma'nın anlamı, fotonların %4'ünün, camın ön yüzünden yansıması, %96'sının da geçirilmesidir. Daha şimdiden büyük bir zorluğa düştük: Işık nasıl oluyor da kısmen

[319]Werner Heisenberg, *Fizik ve Felsefe,* s.48

yansıtılıyor? Her foton ya A'ya, ya da B'ye varacaktır. Foton A'ya mı, B'ye mi gideceğine nasıl 'karar' veriyor.? Foton'un camdan geçmeye ya da geri sıçramaya nasıl karar verdiğini anlatabilmek amacıyla geliştirmeğe çalışacağım hiçbir makul kuram, fotonun nereden gideceğini kestirmekte başarılı olamaz. Filozoflara göre aynı koşullar her zaman aynı sonuçları vermezse hiçbir şeyi önsöyemez ve bilim çöker. İşte karşımızda böyle bir durum var. Özdeş fotonlar hep aynı yönde, aynı cam parçası üzerine düştükleri halde ortaya farklı sonuçlar çıkıyor. Verilen bir fotonun A'ya mı, B'ye mi varacağını kestiremiyoruz. Kestirebileceğimiz tek şey gelen 100 fotondan 4'ünün ön yüzeyden yansıyacağıdır. Yani, bu kadar büyük kesinliğe sahip bir bilim olarak fizik, bir olayın yalnızca olasılığını hesaplayabilen ama neyin kesinlikle olabileceğini söyleyemeyen bir duruma mı düşüyor? Evet. Bu bir ricat, ama durum bu: Doğa, yalnızca olasılıkları hesaplamamıza izin veriyor."[320]

Bu ve benzeri örneklerde görüldüğü üzere, kuantum fiziği klasik nedensellik üzerine kurulmuş mutlak bilimin temellerini kökünden sarsıyor görünmektedir. İstatistik ve olasılık kavramlarının öne çıktığı çağdaş doğa düşüncesi, 'kainatın ferdî olaylar arasında şaşmaz ve değişmez bir sebep–sonuç bağı olduğu fikrini terketmekte'[321] buna mukabil ancak olasılık hesaplamalarına izin veren yeni varsayımlar geliştirmektedir. Şu halde gerçeklikle ilgili her şey, kesin olarak belirlenmeye kalkışıldığında bir olasılıktır ve öyle kalmaya da mahkumdur. Bir elektron aynı anda bir parçacık olabilir, bir dalga olabilir ya da eşzamanlı olarak x ve y yörüngelerinde bulunabilir; her şey olasılık dahilindedir. Atomik ölçekte fiziksel olayları kesin olarak 'belirleyebilmesi' mümkün olmayan insan gözlemci, mümkün olan en yüksek olasılıkları ancak genel sınırlandırmalar dahilinde önceden *tahmin* edebilir. 'Yeni fiziğin bu olasılıkçı yorumu, belki çok güzel ve çok tutarlı, ama biraz keyfi değil mi? Klasik mekanik alışkanlıklarına bu denli uymayan ve bu denli karmaşık görüşleri aramak niye'? sorularına, de Broglie'nin cevabı ise şöyle:

"Kaba çizgileriyle açıkladığımız bu olasıcı yorum, günümüzde olabilir tek yorumdur. Demek istiyoruz ki; yalnızca o, içinde yaşadığımız dönemde dalga mekaniğinin, deneyin zorladığı çerçeve içinde kuantum olaylarının bütünlüğünü açıklamak olanağını verebilmektedir. Başka bir doğrultuda yapılmış olan her girişim, hep başarısız kalmıştır."[322]

---

320 Richard P. Feynman, *Kuantum Elektro Dinamiği* (QED) s.28
321 Lincoln, Barnett, *Einstein ve Evren*, s.27
322 Louis, De Broglie, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, s. 185

4.1.3 Belirsizlik (uncertainity)

Klasik fizikten kalan metafizik bir miras olan 'belirsizlik' kavramı 20. yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren çağdaş fiziğin en merkezi kavramlarından birisi olarak ortaya çıkmış, fizik–metafizik, determinizm–indeterminizm arasındaki ince ve gölgeli çizgide belirleyici bir rol oynamıştır. Belirsizlik İlkesini formüle eden Heisenberg, temel eseri *Fizik ve Felsefe'den* açıkça anlaşılacağı, üzerinde çalıştığı fizik problemlerini felsefî çağrışımları ile bir arada ele almaya özen göstermiştir. Bu husus, onun kişisel felsefî ilgilerinden kaynaklanmakla beraber, çağdaş doğa düşüncesinde ele alınan her türlü fiziksel/bilimsel meselenin ister istemez felsefî îmalar taşımak zorunda oluşuyla da ilgilidir. Heisenberg'in '*Bundan böyle vardığı bu gelişim noktasında, modern atom fiziğinin felsefe alanının eşiğini aşacağı konusunda hiç kuşkuya düşülemez*'[323] hükmünü vermesi de içi içe geçen kavramların oluşturduğu bütüncül yapıyla ilgilidir. Bu nedenle, çağdaş fizik, doğal süreçleri açıklamaya çalışırken modern fiziğin yaptığı gibi sadece tek bir boyutun içinde kalarak ve klasik anlamıyla salt 'bilimsel yöntemi' kullanarak çözüme ulaşılamayacağını kabul etmek zorunda kalmıştır.

Gerçekliğin bilgisine ulaşma çabasında mutlak bilimin kesin sonuçlara ulaşma beklentisini kategorik olarak yadsıyan ve ancak belli bir yaklaşıklık oranı ile sınırlandıran belirsizlik bağıntılarının fonksiyonu nedir? Belirsizlik İlkesi, bilim ile metafizik, dinî veya mistik unsurlar arasında meşru bağlantılar kurulabilmesine dayanak teşkil edebilir mi? Nesne ile insan–gözlemci ilişkisinde şimdiye kadar mutlak bilimin görmezden geldiği belirsizlik ilkesi gibi farklı boyutların devreye girmesiyle bu ve benzeri soruları daha derin ölçekte ve geniş bir perspektifle tartışma imkanı doğmuştur. Yeni fiziğin sunduğu doğa tasvirinde gözlemci–gözlemlenen, özne–nesne, zihin–madde vs. gibi klasik kartezyen ayrımların geleneksel anlamını yitirmesi, yeni doğa tasavvurunun bölünmez bütünlüğü içinde bunların sadece nîsbi ayrımlar olarak kabul edilmesi, yukarıdaki sorular etrafında yürütülecek tartışmaları etkilemektedir. Bu kritik önemine rağmen belirsizlik nosyonu, Murray Gell–Man'ın vurguladığı üzere, günümüz bilimi tarafından henüz yeterince çalışılmış değildir:

---

323 W. Heisenberg. *Çağdağş Fizikte Doğa*, s.38

> "Hiç bir şey mutlak bir kesinlikle ölçülemediğinden bu yana, kaos klasik seviyede yukarıya ve aşağıya doğru belirsizlik etkenini artırıyor. Bu iki yönlü belirlenemezlik arasındaki etkileşim büyüleyicidir ve günümüz fiziği tarafından oldukça yetersiz derecede çalışılmıştır"[324]

Acaba belirsizlik ilkesi, tabiattaki belirsizliğin bir sonucu mudur? Yoksa, o sadece gerçekliğin temel yapısı ve mahiyeti konusunda insanın bilgisizliğinin, acziyetinin bir itirafı mıdır? Belirsizlik, atomik dünyada kesin yasaların bulunmadığı anlamına mı gelmektedir, yoksa biz henüz böyle yasaları keşfedemedik mi? Bir başka deyişle belirsizlik ilkesi sübjektif karakterli midir, objektif karakterli mi? Bu sorular çerçevesinde Kuantum Kuramının farklı ekollerinin geliştirdiği cevapları ve bu yaklaşımlar çerçevesinde belirsizlik İlkesinin konumunu, din–bilim ilişkisini incelemede yeni bir yöntem geliştiren Ian G. Barbour'un tasnifine başvurarak[325] şöyle özetleyebiliriz;

i- Belirsizlik, insanın bilgisizliğinin geçici bir niteliğidir, ennihayet, objektif olarak orada (atomaltı ölçekte) duran ve bir gün keşfedilecek nitelikte olan kesin yasalar bulunmaktadır.

ii- Belirsizlik, deneysel veya kavramsal sınırlarla ilgili doğal bir niteliktir, öyle ki, gözlemci gözlem yaparken kaçınılmaz olarak gözlemlediği sistemi tedirgin eder. Atom teorileri kaçınılmaz olarak gündelik tecrübenin kavramlarını kullanmak zorundadır, bununla birlikte, kendinde şey olarak atom, insan–gözlemci için ulaşılamazdır.

iii-Belirsizlik, bizatihî doğanın kendisinde bulunan bir niteliktir. Atomik dünyada mutlak, belirli tek bir seçenek yerine alternatif potansiyeller vardır.

Belirsizlik İlkesini birinci şıkta olduğu biçimde, insanın bilgisizliği olarak yorumlayanlara Einstein ve David Bohm örnek verilebilir. Onların temel kabulü, hangi ölçekte olursa olsun doğanın her hal–u kârda, deterministik yasalara tabii olduğudur. Bu tarzda belirsizliği savunanlar, örneğin meteorolojik olaylar veya yazı tura atılmasından elde edilen sonuçlardaki zâhiri belirsizliği atomaltı süreçlere uygular. Makro–dünyada kaotik unsurlar içeren herhangi bir olguyu belirleyebilmek için gerekli bütün parametlere ulaşmakta zorluk çeken insan, bu durumu belirsizlik olarak nitelendirmektedir. Bu anlamda belirsizlik, ontolojik değildir. Aralarında Einstein, Planck ve de Brogli'nin de bulunduğu az sayıdaki bir grup fizikçi, kuantum mekaniğindeki belirsizliğin, gündelik deneyimimize konu olan nesneler âlemindekine benzer olduğunu yani, mik-

---

324 Murray Gell–Man, *The Quark and The Jaguar,* s.26

325 Barbour, G. Ian*, Issues in Science and Religion*, s.298

ro dünya ile makro dünya arasında nedenselliğe tabi olmak bakımından temel bir fark olmadığını kabul etmektedir. Onlar, atomaltı süreçlerin temelde, tam olarak nedensel ve deterministik olduğunu, bir gün bu bu mekanik sürecin yasalarına ulaşılmasının ve kesin olarak önceden belirlenmesinin teorik olarak mümkün olduğuna inanmaktadırlar. David Bohm ise, son dönemde 'saklı değişkenler' diye isimlendirdiği yeni bir formalizm teşebbüsünde bulunduğu ünlü çalışmasında[326], gelecekte saklı değişkenlerin öncü bir rol oynayacağını ummaktadır.

Başını Bohr'un çektiği ikinci grup ise, bir yandan belirsizliği insan bilgisizliğinden kaynaklanan geçici bir durum olarak kabul edilmesini yadsıyarak Einstein ve benzerlerinden, öte yandan belirsizliğin doğaya içkin ontolojik bir realite olduğu görüşüne de katılmayarak Heisenberg'ten ayrılır. Belirsizliğin 'doğadan' değil, 'doğa tasavvurumuzdan' kaynaklandığını kabul eden Bohr ve takipçileri, atomun gerçekte ne olduğunu bilmemizi sürekli engelleyen ve ilerde de bilinemeyecek olan kaçınılamaz deneysel ve kavramsal sınırlar olarak belirsizliği epistemik alanla ilişkilendirir.[327]

Belirsizliğin Heisenberg'çi yorumu ise, üçüncü şıkta özetlendiği üzere, belirsizliği doğaya içkin ontolojik bir özellik olarak kabul eder. Bu bağlamda belirsizlikten neyin kastedildiğini Margenau'nun cümleleriyle özetlersek; belirsizlik, ne ölçüm araçlarımızdaki kusur'dan, ne de insanın bilgi eksikliğinden kaynaklanır, belirsizlik tabiatın kendisinde içkindir. Heisenberg ve benzerleri, bu noktada, doğa–tarih ilişkisini de gündeme getirmektedirler. Heisenberg'in belirttiği üzere, olanaktan oldu'ya, potansiyelden fiili'ye geçiş, gözlemleme faaliyeti sırasında olur. Yani, atomik dünya'ya ait her hangi bir nesne hakkında gözlem yoluyla elde ettiğimiz her sonuç, onun objektif tarihini yansıtır, ancak, şu an, kendinde şey olarak onun ne olduğunu bize bildirmez. Sonsuz olanakların toplamından oluşan (süperpozisyon halinde bulunan) atomik bir entite'nin ne'liğine dönük her hangi bir çaba, o nesnenin, olanaklarından yalnızca birisinde donmasına, çökmesine neden olur. (dalga fonksiyonunun çökmesi) Gözlem çabasıyla ele geçirebildiğimiz sonuç ise olanaklardan yalnızca birisi başka bir deyişle gözlemlenen nesnenin tarihi, yani onun sadece izidir.

Eğer bu yorum doğru kabul edilirse, belirsizlik ontolojik bir realitedir. Heisenberg gibi, belirsizliğin doğanın kendisinde olduğunu savunanlara göre, atomaltı ölçekteki gerçekliği anlamamıza dönük sınırlar, atomaltı seviyedeki nesnelerin, gündelik tecrübemizle algıladığımız objektif nesnelerden çok farklı olduğunu kavramamıza yardımcı olur. Ancak, bu durum, kesinlikle

[326] David Bohm, *Wholeness and the Implicate Order.* London: Routledge & Kegan Paul, 1980
[327] N. Bohr, *Atomic Physic and Human Knowladge* Cambridge: Cambridge University Press. 1934.

bu alandaki varlıkların sanal veya daha az gerçek olduğu anlamına gelmez. Bir elektron'un tam olarak bilemediğimiz kesin bir konum ve hızda ve belli bir yörüngede bulunduğu kabulü yerine, onun bu türden özellikler taşımayan bambaşka bir varlık olduğunu düşünmek gerekir. Bu gün halen canlılığını koruyan bu tartışmada Bohr–Heisenberg çizgisinin savunduğu belirsizlik yorumunun giderek güçlendiğini Wolfgang Simith'in aşağıdaki ifadeleri doğrular niteliktedir:

> "Belirleme yoluyla fiziksel bir sistemi bütünüyle saptamak mümkün müdür? Bu gün için bu sorunun yanıtının olumsuz olduğu kuantum teorisinin ışığında bilinmektedir. Gerçekte bütünüyle belirli bir fiziksel sistem (tüm değişkenlerinin tahmin edilebileceği) diye bir şey yoktur. Bunun nedeni yalnızca dış kuvvetlerin yeterli derecede kesinlikle kontrol edilememesi ve saptanamaması değil, hiçbir belirleme ölçüsünün ortadan kaldıramayacağı, arta kalan kesin bir belirlenemezliğin fiziksel sistemin kendi doğasında mevcut oluşudur."[328]

Görüldüğü üzere, Kopenhag Yorumunda belirsizlik kavramı, insan gözlemcinin doğayı ölçme çabasına yönelik bir sınır olmasının yanı sıra doğanın kendisinde içkin bir durum olarak kabul edilmektedir. Belirsizlik İlişkilerine göre işleyen Yeni Fizik, doğayı tasvirde kullanılan kavramsal çerçevenin değişmesine paralel olarak bilim tanımına teorik ve pratik düzeyde bir sınır getirmiş, geleneksel Batılı doğa tasavvurunun Aristoteles'ten Platon'a geçişini hızlandırmış, nihayet ölçüm sorunundan kaynaklanan sınırlandırmalar dolayısıyla mekanist–determinist doğa anlayışı yerine, istatistiksel yorumu getirmiştir. Belirsizlik ilkesiyle yakından ilişkili olan bu sonuçlardan ilki yukarıda kısaca değinildiği üzere bilime teorik ve pratik düzeyde belirsizlik bağıntılarından kaynaklanan bir sınır getirilmesidir:

> "Bu limitler kör tabiat tarafından bizim ölçüm aygıtlarımıza zorla yüklenmiş ya da bizim olağanüstü küçük birimlerin büyüklüklerini ölçme teşebbüsümüzden değil, fakat daha çok, tabiatın kendisini bizatihî bu yolla sunma tarzından kaynaklanmaktadır. Başka bir ifadeyle belirsizlik alanını tehlikeye atmaksızın asla geçemeyeceğimiz bariyerler vardır.[329]

---

[328] Smith, Wolgang. *Kuantum Bilmecesi* s.53

Yukarıdaki alıntıda ve benzeri çok sayıda örnekte görüleceği üzere, 19. yüzyılın 'bilimin sonsuz ufukları' söylemi, 20. yüzyılda yerini bilimin sınırları söylemine bırakmıştır. Klasik bilim anlayışında kabul edilen sınırlar, insanlığın gelecekte daha ileri teknolojiler ve daha incelikli yöntemler keşfederek aşacağı izafî sınırlardı. Pozitif bilim son tahlilde, varlığın maddî, ruhsal ve zihnî bütün kategorilerini tek bir formül altında birleştirmeyi başaracaktı. İsmi pozitivizmle özdeşleşen Comte pozitif felsefenin amacını, "farklı doğa fenomeni düzenlerine ilişkin elde edilmiş bilgiler bütününü, tek bir homojen doktrin topluluğunda özetlemek"[330] olarak saptar. İkinci adımda daha da ileri giden Comte'a göre aslında pozitif bilim tamamlanmış geriye sosyal boyutta uygulanması kalmıştır:

> "Bacon, Descartes ve Galileo ile başlamış büyük zihinsel operasyon tamamlandığından, bu felsefenin, insan türünde bundan böyle sürekli olarak üstün olmasını sağladığı genel düşünceler sistemini doğrudan doğruya kuralım; -ozaman- uygarlaşmış halkı hırpalayan devrimci bunalım sona erecektir."[331]

Atomun iç yapısının keşfiyle hızlanan süreç, Comte'un özetlediği pozitivist beklentilerin aksine, insanî bilme çabası önündeki son engelleri kaldırmak bir yana, temelde varolan ontolojik sınırları ortaya çıkarmıştır. Yeni bilim anlayışındaki sınır kavramı, bilimsel ilerleme sürecini pratik yönden aşılamaz duvarlarla kuşattığı gibi, her türlü pratik zorluk aşılsa bile teorik olarak belli bir çerçevenin dışına çıkılamayacağını ortaya koymuştur. Ancak, burada üstünde durulan sınır kavramının, 19. yüzyılda pozitif bilime aşırı anlamlar ve beklentiler yükleyen bilimci anlayışa karşı tepki olarak, bilimin sonunun geldiğini ileri süren çoğu popüler düzeydeki yaklaşımlarla karıştırılmaması gerekir. Günümüzde, bilimin karşılaştığı sınırlar artık bizzat bilim adamlarının kendileri tarafından dile getirilmekte, astronomi, yapay zeka, gen teknolojisi ve parçacık fiziği alanlarında yapılan araştırma ve deneylerin geliştirilmesi için gereken olağanüstü miktarlardaki enerji ve kaynağın boyutları sorgulamaktadır. *Scientific American* dergisinin başyazarlığını yapmış yazar John Horgan, bilimin sınırları üzerine çalışan az sayıdaki modern felsefeciden biri olan Nicholas Rescher'den şu alıntıyı yapıyor:

---

329 Gary, Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* S.111
330 Aguste, Comte, *Pozitif Felsefe Kursları*, s.57
331 Aguste, Comte, *a.g.e* , s.57

"Artık daha önce hiç araştırılmamış bölgelere, daha yüksek yoğunluktaki, daha düşük ısıdaki ya da daha yüksek enerjili bölgelere yönelmeliyiz. Bütün bu durumlarda temel sınırları zorlamış oluyoruz ve bunu yapmak için her zamankinden daha incelikli ve daha pahalı aygıtlara ihtiyacımız olacaktır. Yani bilim üzerine empoze edilen sınırlardan biri de insanın elindeki kaynakların sınırlı oluşudur"[332]

Bilimin karşılaştığı pratik sınırlar ve bununla ilgili ortaya çıkan ahlakî boyut göz önünde bulundurulmak kaydıyla burada asıl üzerinde durulan husus, belirsizlik bağıntılarıyla doğrudan ilişkili olan teorik sınırlardır. İnsanî bilme çabası ile, bu çabaya konu olan doğa arasında kapanmaz bir mesafe bulunmaktadır. Bu kapanmaz mesafe dolayısıyla yukarıda ifade edilen pratik sınırların ortadan kaldırılması bile, 19. yüzyıl pozitivizminin bilimden beklediği sonuçların elde edilmesine yetmeyecektir. Makro ve mikro alan arasında nitelikçe bir ayrım yapmayı gerektiren bu kategorik sınırlama, doğanın nasılsa öyle olduğu gerçeklik durumunun insan gözlemcinin kullandığı 'bilimsel yöntem ve araçlar' aracılığı ile bilinemeyeceğini ifade eder. Şu halde insan–gözlemcinin, bilimsel yöntemler ve âletler aracılığı ile gözlemlediği doğanın asıl gerçeklik durumunun sunum tarzlarından birini (örneğin parçacık/konum ya da dalga/momentum) tercih etmekten başka seçeneği yoktur. Yeni fiziğe paralel olarak artan çağdaş bilim felsefecilerinin eleştirileri ise, 'bir şeyin doğruluğunu ancak o şeyin ampirik olarak ispatı' şartına bağlayan pozitivist bilime yöntemsel bir sınırlama getirmiştir.Buna göre, d oğal süreçlerin mahiyetine ilişkin soru ve cevapların bilimsel olup olmadığını kararlaştıracak bilim üstü bir merci olamayacağı gibi, bu soru–cevaplardan bir kısmının metafizik unsurlar içerdiği iddiasıyla elenmesinin keyfi bir tutum olacağına işaret edilmiştir. Kuantum Mekaniğinin Kopenhag Yorumu, belirsizliğin doğayı inceleme yöntemlerimizin yanısıra doğanın bizzat kendisinden kaynaklandığını ileri sürmüştür. Kopenhag Yorumuna göre; biz aşağıdaki alternatiflerden birini kabul etmek zorunda kalıyoruz:

a–Kesinsizlikler, kuantummekaniğinin tamamlanmamışlığından kaynaklanmaktadır.
b–Onlar Doğadaki temel belirsizlikleri açıklar. Bilindiği üzere kuantum teorisyenlerinin büyük çoğunluğu ikinci alternatifi kabul etmişlerdir. Dirac şöyle

[332] John, Horgan, *Bilimin Sonu* s.53

yazıyor: Önceden hazırlanmış bir yörüngede belirli bir konumdaki bir atomik sistem gözlemlendiğinde sonuç belirlenemez (determinate) Eğer deney birkaç kez aynı şartlar altında tekrarlanırsa farklı sonuçlar elde edilir.[333]

Genel özellikleri itibarıyla yukarıda özetlenen belirsizlik ilkesinin çağdaş doğa tasavvuru çerçevesinde doğurduğu sonuçları sıralamak gerekirse şunları söylemek mümkündür: Birincisi, Belirsizlik ilkesi popüler yaklaşımların kastettiği anlamda nesnel gerçekliğin ve doğal süreçlerin bütünüyle kaotik sistemler olduğu kabulüne dayanak teşkil etmez, buna mukabil mekanist–determinist doğa tasavvurunun belli bir yaklaşıklık'ın ötesinde geçerli olmadığını ortaya koyar. İkincisi, fiziksel gerçekliği temsil etmede kullanılan bütün modeller, oranı belirsizlik bağıntılarıyla hesaplanabilen idealizasyonlardır. Belirsizlik ilişkileri, gözlem yapan gözlemci ile, gözlemlenen doğa arasında kategorik bir ayrım yapılamayacağını, gözlem faaliyetinin gözlemlenen fiziksel gerçekliği tedirgin ettiğini, onu değiştirdiğini ortaya koymuştur. Buna bağlı olarak atomaltı sistemler söz konusu olduğunda modern bilimin temel kriteri olan 'ölçme' işlemi sağınlıkla gerçekleştirilemez. Üçüncüsü ise, belirsizlik ilişkilerinden kaynaklanan sorunlar, klasik fiziğin geçerli olduğu görünen evrende ihmal edilebilir. Dolayısıyla, güneş sisteminden, bilardo toplarına makro sistemlerdeki doğal süreçler büyük bir yaklaşıklıkla hesaplanabilir. Ancak atomsal ölçekte, istemin başlangıç durumuna ilişkin verilere bakılarak sonraki aşamaları önceden belirlenemez, sadece istatistiksel olarak kestirilebilir. İnsan–gözlemci, momentum veya konum parametrelerinden hangisini seçeceği yönünde tercihte bulunabilir, ancak her iki durumu aynı anda belirleyemez.

4.1.4 Kaos

Newton'cu paradigmanın madde ve gerçeklik tasavvurunu sarsan bir diğer gelişme ise son yıllarda giderek artan bir ilgiye mazhar olan kaos teorisidir. Özellikle 1970'li yıllardan itibaren başta Amerikan bilim dünyası olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerinde kaos araştırmaları hızlanmış, üniversitelerde özel bölümler kurulmuş, meteorolijiden ekonomiye kadar geniş bir alanda uygulama imkanı bulmuştur. *Kaos*[334] kitabının yazarı James Gleick'e göre, modern kaos çalışmaları Oppenheimer'ın başkanlığında Los Alamos'ta atom bombasını geliştiren ekipte

333 D'Abro, A. *The Rise Of New Physics,* s.957
334 James Gleick, *Chaos; Meaning a New Science*, N.Y Viking Pres

yer alan Mitchell Feigenbaum'un lazer füzyonu araştırmalarıyla başlar.[335] Güney Kaliforniya'da hava durumunun belli bir model aracılığı ile tahmin edilebilmesi için meteoroloji uzmanı Edward Lorenz'in yürüttüğü çalışmalar ise, bir bilim dalı olarak çağdaş kaos araştırmalarının ilk örneklerini oluşturmuş, daha sonra biyoloji, fizik, matematik başta olmak üzere pek çok alanda uygulanmıştır. Sadece atomaltı ölçekte değil, makro sistemlerde de gözlemlenebilen kaos, bu yönüyle doğadaki düzensiz süreçleri anlamak isteyen bilimadamları için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu nedenle fizikçiler, kimyacılar, matematikçiler, fizyologlar ekonomistler ve ekoloji uzmanları her biri kendi özel alanında kaotik yapıların anlaşılması için yoğun bir araştırma faaliyeti başlatmıştır. Bulutların davranış biçiminden, uzak yıldızların kümelenmelerine, hayvan popülasyonlarının çoğalma biçiminden iktisadî faaliyetlerin analizine, girdap oluşturan suyun akışından şimşeğin oluşumuna, insan sinirleri ve damarlarının oluşturduğu karmaşık ağlara kadar kaos bilimi, karmaşıklığın temelinde yatan muazzam ve hassas yapıyı açıklayabilmek için (bilgisayarlarda geliştirilen özel bazı teknikler aracılığı ile) kendi bilim dilini de üreterek fraktallar ve bifürkasyonlar (dallanmalar) intermitensiler ve periyodiklikler, katlanmış peçete difeomorfizmleri vs. gibi kendine özgü terimler kullanmaya başlamıştır. Nasıl yeni fizikte maddenin yeni elemanları *kuark* ve *gluonlar* ise bunlar da hareketin yeni elemanlarıdır. Bazı fizikçilere göre, kaos bir durumun bilimi değil bir sürecin bilimi, bir varolanın bilimi değil bir oluşun bilimidir.[336] Bir fizikçinin dediği gibi, '*Rölativite,* mutlak uzay ve zamana dair Newtoncu yanılgıya son vermişti, kuantum teorisi denetlenebili bir ölçüm sürecine dair Newtoncu rüyaya son verdi, kaos da Laplace'ın determinist yaklaşım çerçevesinde olguların önceden bilinebileceği fantezisine son vermektedir'.[337]

Aslında kaos, bilim adamlarının dinamik sistemleri inceleme yönteminde yaptıkları büyük bir devrimin parçasıdır. Lineer olmayan olarak nitelendirilen etkilerin maddeyi görünüşe *göre* 'kendi kendini organize etme' ve eş zamanlı örüntüler ve yapılar oluşturma gibi mucizevî biçimlerde davranmaya yöneltiği keşfedilmiştir. Kaos, bunun özel bir durumudur, lineer olmayan sistemlerde kestirilemez yöntemlerle oluşur. Dolayısıyla Newtoncu mekanistik evrenin sıkı determinizmi maddenin lumpen sınırlarına kaçtığı ve yaratıcılık unsurunu kazandığı geleceği açık bir dünya ile yer değiştirmiştir.[338]

---

335 James Gleick, *Kaos.* s.IV
336 James Gleick, *a.g.e,* s.VI
337 James Gleick, *Kaos.* sVIII
338 Paul Davies and John Gribbin *The Matter Myth*, s.15

Bildiğimiz verili sistemlerin çoğu açıktır ve sürekli madde ve enerji değişimi içindedir. Daha da önemlisi, belki çevreleriyle enformasyon değişimi yapmaktadır. Prigogine'in gözlemlediği üzere, bu ve benzeri sistemler salınım (fluctuating) halinde anlaşılmalıdır. Zamanla, bu tür salınımlar o kadar güçlü hale gelir ki, organisazyon seviyesinin varolması öncesinde, bir sistem salınıma karşı duramaz. Prigogine bu kriz anını, 'ayrışma noktası' (bifurcation point) olarak tanımlamış ve böyle bir noktaya ulaştığında sistemin iki opsiyona sahip olduğunu düşünmüştür. O, salınımla birlikte ya yok olup kaosun içinde dağılıp gidecek, ya da birden bire bütünüyle yeni bir organizasyon seviyesine, yeni bir iç düzene sıçrayacaktır, ki, Prigogine onu 'dissipatif yapılar' olarak tanımlamıştır.[339] (Çünkü bu yeni organizasyon seviyesinin rolü, düzensiz salınımdan sorumlu olan enerji, madde ve–ya bilgi akışını, dağıtmaktır (dissipate). 'Dissipatif yapılar' teorisi dolayısıyla Prigogine 1977 yılında Nobel ödülü kazanmıştır.[340] Maddenin hareketsiz ve cansız (inert) değil, canlı ve aktif olduğuna inanan Prigogine, aynı zamanda gerçekliğin çoğunlukla düzenli, kararlı ve dengeli olmak yerine, değişim, düzensizlik ve süreç ile kaynadığını ileri sürer. Prigogine bu tür düzensiz kendi kendini organize eden sistemlerin evrende bir ilke olabileceğini düşündü ve termodinamiğin ikinci yasası tarafından betimlenen kapalı sistemlerin tipik olmayan bir fenomen olabileceğini düşündü. "Sonuçta ve belki bütün bunlardan daha olağanüstü olanı, Prigogine'nin nihaî kararının düzensizliğin hiç bir şeyin kendisinden kurtulamayacağı kaçınılmaz yazgı değil, fakat aslında düzeni doğuran ana kaynak olduğuydu. Bu anlamda, Prigogine klasik fiziğin en uzun ömürlü Farazîyesini, termodinamiğin ikinci yasasını başaşağı tersine çevirdi."[341] Kaos dinamiğini araştıranlar basit sistemlerin düzensiz davranış biçiminde yaratıcı bir sürecin faliyetini buldular. Bu sürecin ürettiği karmaşıklık içinde, organize bir çeşitliliğin zenginleştirdiği şekillerle, bazen istikrarlı bazen istikrarsız, bazen tamamlanmış bazen tamamlanmamış, fakat hep yaşamın büyüsüyle bezenmiş bir manzara sergilenmektedir.[342]

---

[339] Ilya Prigogine, & Isabella Stengers, *Order Out of Chaos*, *Man's New Dialogue With Nature*, London 1985

[340] Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, Macmillan Publishing Company, New York, 1986, s.135,136

[341] Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, s.136

4.1.5 İndeterminizm

Batı düşünce geleneği içinde determinizm kavramını klasik tanımını aşarak ilk defa bütün yönleriyle ve eleştirel bir yaklaşımla ifade eden Hume olmuştur. Ona göre determinizm, alışkanlığa dayanan bir çağrışım prensibidir. Hume'un determinizm anlayışı kısaca şöyle formüle edilebilir: Eğer bir olayı devamlı olarak başka bir olayla birlikte görmüşsek, bu olaylardan birini tekrar gördüğümzde, alışkanlıktan ötürü diğerinin de onun ardından gelmesini bekleriz. Yani iki olaydan birisinin hatırlanması, diğerinin de hatırlanmasını sağlar.[343] Hume'a göre nedenselliğin, yani olaylar arasında kurulan sebep–sonuç ilişkisinin, olayların birbirini takip etmesinden öte bir anlamı yoktur. Üstelik, yasanın, evrenin sadece bir parçasına değil, bütününe uygulanabilir olduğu da gözönünde bulundurulmalıdır.[344] Nedenselliğin bu şekliyle kullanımı, yeni fiziğin yolaçtığı gelişmelere paralel olarak çağdaş bilim felsefesinde de yeniden gözden geçirilmiş, nedensellik yasasını bu güne kadarki klasik içeriğiyle sürdürmenin veya genelleştirmenin günümüz doğa düşüncesi çerçevesinde mümkün olmadığı ortaya çıkmıştır.

> "Nedir ki bu da –nedenselliğin evrenin bütününe uygulanması–, yasanın empirik olarak sınanmasını olanaksız kılıyor. Çünkü evrenin bir bütün olarak hangi durumda yer aldığını bilemeyiz. İkincisi evrenin bir A durumunun teorik olarak kendisini tekrarlaması da mümkündür. Ayrıca hiçbir A durumu tekrarlanmıyor ya da yeniden üretilemiyor olsa, o zaman yasanın teorik olarak hiçbir anlamı da kalmaz çünkü yasa bu koşullarda hep tekrarlanagelen durumlardan söz ediyor demektir. A durumunun ardından bir kez B gelmiş ise, A'nın ardından her zaman B gelir diyoruz. Nedir ki bu söylemde geçen 'durum' sözcüğü duyumsal verilere dayanarak doğrudan açıklayabileceğimiz bir terim değil. Üstelik bu sözcüğün anlamını çözümlemeye kalktığımızda, yasanın böylesine yerine oturmuş görünen anlamı birden çöküyor."[345]

Görülüyorki, bir olayı açıklaması beklenen nedensellik yasası, artık sadece Frank'ın tesbitiyle "durum" sözcüğünün tanımına indirgenmiş olmaktadır. Buradan çıkan sonuç şudur: "Nedenselik Yasası" aslında mutlak bir kavrama ulaşmaktan çok terimleri tanımlama kriterlerini

---

342 James Gleick, *Kaos.* s.42
343 Tahsin Yılmaz, *Determinizm ve Hürriyet Problemi*, s.15
344 Şafak Ural, *Bilim Tarihi,* s.303
345 Philipp, Frank, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, s.76

tercih etme veya belirleme meselesine dönüşmüştür. 'Bu yasa Newtonyen paradigma içinde teorik bilimlerin tümünün temelini oluşturduğu için bilimin kendisi de terimleri uygun biçimde seçerek tanımlama mantığından başka bir şey değildir. Deneysel bilim, cisimlerin özelliklerini duyularımız tarafından bize verildiği biçimde betimlerken bu özelliklerde meydana gelen değişimleri de betimlemektedir. Buna karşılık teorik bilimin görevi, cisimlere nedensellik yasasının geçerliliğini garantileyecek duyarlı özellikler *yakıştırmaktır*. O bakımdan teorik bilim gerçeği araştırma değil, doğayı bir çeşit modellendirme, doğaya model uydurma uğraşıdır, ki bu da insanın tasarımlama gücüne bağlıdır.'[346]

Gözlemcinin sübjektif rolünün önem kazandığı Kuantum Teorisi de, determinizmin klasik kullanımını derinden sorgulayarak onun yerine olasılıkçı bir yorum getirmiştir. Kuantum Kuramının öncüsü Planck'ın, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş* adlı eserinde, üzerinde en çok durduğu nokta 'nedensellik' sorunu olmuştur. Planck nedensellik sorununu incelemeye bir dizi can alıcı soru ile başlıyor:

"Nedensellik deyince genel olarak olayların zaman süreci içindeki yasal bağlam ve ilişkilenişini anlıyoruz. Şimdi böyle bir bağlam acaba nesnelerin kendi doğasında mı yatıyor, yoksa insanın kendi pratik yaşamına anlam getirmesi amacıyla kendi yarattığı ve sonunda kendisi için kaçınılmaz hale gelen şu veya bu ölçüde bir tasarım ürünü mü? Daha açıkçası: nedensel bağlam, koparılması olanaksız kusursuz ve mutlak bir bağlam mı ya da yok mu hiç kopuklukları ve boşlukları?" [347]

Planck, nedenselliğin özüne yönelik bu ve benzeri sorulara kesin yanıtlar vermenin hiç bir zaman mümkün olamayacağını söyleyerek sürdürüyor tesbitlerini:

"Nedensellik yasasının tüm içeriği aslında şu teoreme kısıtlı kalıyor: 'Neden' dediğimiz eş veya benzer duyumsal algılar yığınını daima sonuç dediğimiz eş veya benzer duyumsal algılar yığını izlemektedir. Oysa burada, 'benzer' kavramının ne anlama geldiği sorusunun her seferinde özel olarak kontrol edilmesi gerekmektedir. Kant'ın öğretisi ve onunla birlikte tüm öteki transandantal felsefeler, mutlak idealizmden tutun aşırı materyalizme kadar hepsi çok açık ve seçik biçimde metafizikten kökleniyorlar.(....) o*rtaya çıkan gerçek şudur: Nedensellik Yasasının genel geçerliliğinin ve*

[346] Philipp, Frank, *a.g.e*, s.77
[347] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.25

> *özünün ne olduğu sorusuna salt düşünüp taşınma yoluyla genel ve kesin bir yanıt vermenin olanaksız olduğudur.* Transandantal ve pozitivist görüşlerin birbirleriyle bağdaşacağı yoktur ve insanlar felsefe yapmayı sürdürdükleri sürece de bağdaşmayacaktır."[348]

Sanırlarını makro ölçekte izâfiyet teorisi, mikro ölçekte kuantum teorisinin belirlediği çağdaş doğa tasavvuru doğal olayları tasvir etmek için başvurduğu yasalar, olasılıkçı ve indeterminist karakteri yüzünden Newtoncu fiziğin tersine, istisnai durumlara imkan vermekte ve bu nedenle 'mutlak' olma niteliğini kaybetmektedir. Öte yandan, sonsuz büyük ve sonsuz küçük alanların kuşattığı fiziksel gerçekliğin yegane muhatabı olan 'insan' da üçüncü bir sonsuzluk ögesi olarak devreye girmektedir. Bu durumda salt nedenselci düşünceye ve mutlak bilime bir noktada artık ötesine geçemeyeceği belli bir sınır mı koymak gerekiyor? Planck'a göre bu soruyla biz, asıl problemimizin kapısına gelip dayanmış bulunuyoruz:

> "Gerçekten de doğanın ve manevi akıl–ruh dünyasının engin boyutları içinde bir nokta, tek bir nokta var ki, bilim, dolayısıyla nedenselci düşünce, bu noktadan öteye ne pratik düzeyinde geçebiliyor ne de mantık düzeyinde. Buradan ötesi bilim, yani nedenselcilik için nufuz edilmesi daima olanaksız bir bölge: Bu bölge insanın ben'idir. Burası tüm evrende ufacık bir nokta, ama kendi başına kocaman bir evrendir. Tüm duygu, istem ve düşüncemizi kapsayan bir evren, en köklü acılar ile en kutsal mutluluğun birarada barındığı bir dünya, hiçbir kader gücünün bizden koparamayacağı, vazgeçmeye ancak tüm yaşamımız karşılığında razı olabileceğimiz biricik mülkiyetimiz. (….) Nedensellik yasasının anlamını yitirdiği bölge bence öyle bir doruk noktayı andırıyor ki, şimdiki ben'imiz bulunduğu bu doruktan geleceğe doğru her yönde aşıyor nedenselliği, (….) açıkca görüyoruz ki, nedensellik yasası yaşam yolumuz üzerinde bize kılavuzluk edemeyecek. Salt nedensel yolları izleyerek gelecekteki eylem veya davranışlarımızın gereçelerini öneceden kestirmenin mantıkça olanaksızlığı yüzünden edemeyecek kılavuzluk.[349]

Yukarıdaki cümlelerde açıkça vurgulandığı üzere, determinizm kavramına yönelik sorgulamanın gelip dayandığı zirve noktası ile indeterminizme kapılar aralayan ince sınır çizgisinde 'insan ben'i' ve 'özgür irade' devreye girmektedir. İnsan iradesi–nedensellik ilişkisini bu açıdan irdeleyen Planck, buradan ahlak kavramına varıyor: "..insan bilinçli bir eylemde bulunurken

[348] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.28

verdiği kararları veya onların gerekçe ya da nedenlerini tek başına nedensellik yasasından türetemez, bunun için başka bir kılavuza ihtiyaç vardır. En üstün zekanın ve içe dönük en duyarlı analizin bile yerini tutamayacağı bir yasaya, ahlak yasasına gereksinimi vardır."[350] Görüldüğü üzere nedensellik tartışmasının ister istemez 'irade' noktasında düğümlenmektedir: Acaba insanın iradesi determine midir, indetermine midir? Planck'a göre, mesele burada da yine soruyu cevaplamak için yola çıktığımız ön koşullara dayanıyor:

> "Çok anlamlılığa yer vermemek üzere vardığımız sonucu formüle edecek olursak, 'gerçek' sözcüğünü yine saf dışı bırakalım. O zaman diyeceğiz ki, objektif bilimsel açıdan insan iradesi determinedir, bilincimizin sübjektifliği bakımından indetermin-edir. Artık bu iki cümlede hiçbir karanlık nokta veya çelişki yoktur. İki cümle de yanyana birlikte doğrudur, hiçbiri öbürüne yeğ tutulmaz. Başka bir deyişle bir vaka ister maddesel, ister zihinsel dünyada meydana gelsin, hiç bir zaman mutlaka determine, hiç bir zaman mutlaka indetermine değildir."[351]

4.1.6 Bütüncülük (wholeness)

Modern doğa düşüncesi, devasa bir makinanın küçük parçalar ve dişlilerden oluşması gibi fiziksel süreçleri oluşturan bütünlüklerin de temel unsurlarına ayrıştırılarak anlaşılabileceği varsayımı üzerine kurulmuştu. Ancak, kuantum kuramı çerçevesinde yapılan deneyler, obje ile süjenin, deneylenenle deney araçlarının birbirinden bağımsız olamayacağını ve deney düzeneğinin, çevresiyle birlikte, karşılıklı ilişki içinde bir 'bütün' meydana getirdiğini[352] ortaya koymuştur. Bu deneylerden elde edilen sonuçlar ve atom altı parçacıkların davranış biçimleri, çok sayıda bilim adamı ve filozofta, dünyanın mekanik parçalardan oluşan cansız bir kütle değil, birbirinden yalıtılamaz organik bir 'bütünlük' olduğu düşüncesine yol açmıştır. Parçalar bir araya geldiğinde ortaya çıkan bütün, tek tek parçaların bağımsız olarak taşıdığı niteliklerin toplamından daha fazla ve üst bir yapı oluşturmaktadır.

> "Bazı biyologlar tek bir bitki hücresinin bütün bitkiyi yeniden üretebilecek potansiyeli içinde taşıdığına inanmaktadır. Benzer şekilde, kuantum mekaniğinin felsefi imalarına

---

[349] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş,* s.48
[350] Max, Planck, *a.g.e,* s.50
[351] Max, Planck, *a.g.e*, s.98

göre, evrenimizde bağımsız olarak varolan bütün şeyler (biz dahil) aslında tek bir herşeyi–kuşatıcı organik örüntünün (patern) parçalarıdır ve bu bütünün her bir parçası ne organik örüntünün kendisinden, ne de birbirinden ayrı tutulamaz."[353]

Her olay, evrenin bütününden etkilenir ve her ne kadar biz bu etkiyi ayrıntılarıyla tanımlayamıyorsak da istatistik yasalarına dayanarak ifade edilebilen bir düzeni tanıyabiliriz. Normal makroskobik dünyanın lokal olmayan bağıntıları nisbeten önemsizdir ve bundan dolayı biz birbirinden ayrı nesnelerden sözedebilir ve kesinliklere dayanarak fizik yasalarını formülleştirebiliriz. Fakat çok küçük boyutlara (mikroskobik dünyaya) indiğimizde lokal olmayan bağıntıların etkileri artar, fizik yasaları burada yalnızca olasılık terimleriyle formülleştirilebilir ve bu düzeyde evrenin herhangi bir parçasını ait olduğu bütünden kopartmak gittikçe güç hale gelir.[354]

Makroskobik bir cismin, –örneğin bir kedinin– tüm atomları, bulundukları ortamın atomlarıyla etkileşirler. Tüm bu etkileşimler, kuantal özellikli titreşim girişimlerinin kendiliğinden bulanıklaşmasına ve hemen hemen eşzamanlı biçimde yıkılmasına neden olur. Kuantum fiziğinin bizim ölçeğimize uygulanamamasının nedeni de budur: *Sistemler asla yalıtılamaz!* 'Sistemler', bir bütün olarak, belli bir kütle, yük, dönüş hızı ve benzeri özellikle sahip olur. Fakat bu oluşuma tek başına hangi elektronun katkısının ne olduğu tamamıyla belirsizdir. Aslında bir bütünlük söz konusu olduğunda artık bireysel özelliklere sahip bileşik elektronlardan söz etmek anlamsızdır. Zira bunlar bütünün gereklerini yerine getirmek üzere sürekli kesilip biçilip değişirler. Bu çeşit içsel ilişki, ancak kuantum sistemlerinde vardır ve buna 'ilişkisel holizm' denir.[355] Bu görüşe göre, kuantum sistemleri birbirlerinin içine girip Newton'un madde anlayışına uygun bilardo topları –tanecik– için söz konusu olamayan türden yaratıcı ve içsel bir ilişki oluşturabilirler. Kuantum sistemleri Newton sistemindeki tanecikler gibi çarpışmaz, 'buluşur' ve buluşmalar yoluyla evrim geçirirler.

İki kuantum varlığı A ve B geleneksel bölgesel güçler aracılığı ile etkileşip sonra ilk etkileşim menzilinin gerisinde birbirinden ayrıldığında, kuantum teorisi onları ayrı nesneler olarak tanımlamaz; tek bir varlık olarak görmeye devam eder. Kuantum ayrılmazlığı denilen bu özellik ciddiye alınırsa, bu durumda bir zamanlar etkileşimde bulunan tüm nesneler bir anlamda hâla birbirine bağlıdır. Yerçekimi veya elektromanyetizm gibi bölgesel alanların tersine bu ayrılama-

---

352 Werner, Heisenberg, *Çağdaş Fizikte Doğa*, –önsöz–

353 G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* s.48
354 F. Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s.87
355 Danah, Zohar, *Kuantum Benlik*, s. 105

yan kuantum bağlantısı arasında güç alanları bulunmaz. A nesnesi B nesnesini, bölgesel olmayan ani bir etkiyle, araya herhangi bir engel girmeksizin etkiler.[356] Nick Herbert'in ifadesine göre, John Bell'in bölgesel olmayan (non–local) bağlantılarla ilgili kuramsal çalışmaları, 1970 yılında John Clauser ve Stuart Freedman tarafından Berkeleyde yapılan deneylerle onaylanmış, Alain Aspect'in Paris'te yaptığı daha incelikli deneyler ise kuantum dünyanın bölgesel olmayan etkilerle gerçekten birbirine bağlı olduğuna yönelik inancı arttırmıştır.[357]

Maddenin ikili görünümünün (dalga–parçacık) ve olasılığın temel rolünün keşfi, klasik katı nesneler fikrini yıkmış, atom altı düzeyde klasik fiziğin katı maddî nesneleri, olasılıkların dalgamsı kalıplarına dönüştürülmüştür. Bundan dolayı, atom altı parçacıklar "şeyler" değil şeyler arasındaki karşılıklı bağlantılardır ve bu şeyler de sırasıyla öbür şeyler arasındaki bağlantılardır ve bu böylece sürüp gider. Kuantum teorisinde "şeyler" e asla son verilemez; daima bağıntılarla uğraşılır. Maddenin içerisine nufuz ettikçe doğada herhangi bir yalıtılmış temel yapıtaşını göremez hale geliriz; madde, daha çok birleşik bir bütünün parçaları arasındaki karmaşık bir ilişkiler ağı şeklinde görünür. Heisenberg'in ifadesiyle "Dünya böylece, içerisinde farklı türden bağıntıların birbirinin yerini aldığı, birbiriyle çakıştığı ya da birbiriyle birleştiği ve böylelikle bütünün dokusunu belirlediği olayların karmaşık bir dokusu suretinde görünmektedir."[358]

> "Organizmacı veya bütüncül (holistic) felsefe, mekanistik teoride radikal bir revizyon gerektirecek bir bağlam sunar. Bu felsefe baştan sona, evrendeki her şeyin maddenin atomsal özellikleri veya en azından nihaî parçacıkları bağlamında açıklanabileceği kabulünü yadsır. Bunun yerine o, birbirinden yalıtılmış parçacıkların sergilediği niteliklerle yeterince anlaşılamaz özelliklere sahip olan, her bir seviyede bütünün parçalarından daha fazla bir şey olduğu, her bir karmaşıklık seviyesinde, hiyerarşik olarak organize olmuş sistemlerin varlığını kabul eder. Bu bütünlükler*o rganizmalar* olarak, kavramın bilinçli ve en geniş kullanımıyla kapsadığı, sadece hayvanlar, bitkiler, organlar, dokular ve hücreler değil, fakat ayrıca kristaller, moleküller, atomlar ve atom–altı parçacıklar olarak düşünülebilir. Sonuçta, bu felsefe biyoloji ve fizik bilimlerinde makine paradigmasından organizmacı paradigmaya bir de-

[356] Nick Herbert, *Temel Bilinç*, s.183
[357] Nick Herbert, *a.g.e,* s.184
[358] Fritjof, Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s.83

ğişimi önerir. A.N. Whitehead'in meşhur ifadesiyle 'Fizik küçük organizmaların, biyoloji ise daha büyük organizmaların incelemesidir"'[359]

Kuantum kuramının özel yorumlarından birisi olan Bootstrap felsefesi ise, daha da ileri giderek, '*birbiriyle içiçe geçmiş bir bütün olarak hareket eden sistem*' kavramından hareketle, maddenin temel yapı taşlarından müteşekkil olduğu fikrini bütünüyle terketmiştir. Bootstrap felsefesi[360], maddeyi oluşturan temel yapıtaşları fikrini terketmekle yetinmeyip ne olursa olsun hiç bir temel birimin –temel sabiteler yasalar veya denklemler–olmadığını da ileri sürer. Buna göre maddî evren, enerji paketleri veya atomsal tanecikler gibi gözle görülmeyen küçük maddî birimlerin toplamından oluşan bütünlük yerine, karşılıklı dinamik ilişkilerle varolan olaylar ağı (pattern) şeklinde görülmektedir. Bu ağdaki herhangi bir bölümün özelliklerinden hiç biri diğerlerinden daha "temel nitelikli" değildir, onların hepsi diğer bölümlerin özelliklerinden çıkarsanır ve karşılıklı ilişkilerinin topyekün tutarlılığı bütün ağın yapısını belirler.

Bootstrap düşüncesine göre, temel yapı taşlarına indirgenerek anlaşılamayacak olan olan doğa, ancak kendi bütünlüğü ve tutarlılığı içinde kavranabilir. Bu nedenle doğayı oluşturan fiziksel unsurlar hem kendi aralarında hem de içinde yer aldıkları bütünle eş zamanlı olarak tutarlılık ve uyum içindedir. Bu düşünce daima maddenin temel öğelerini bulmaya yönelmiş olan fizikteki geleneksel araştırma ruhundan kökten bir kopuşu ifade eder. Doğa felsefesinin anahtar kavramlarından biri olan 'düzen' fikri de evreni karşılıklı olarak birbirleriyle ilişkili olayların dinamik bir ağı şeklinde gören bootstrap teorisi gibi çağdaş teoriler tarafından yeniden yorumlanmıştır. Bu bağlamda düzen, klasik sebep–sonuç arasındaki düzenlilik yerine atom–altı süreçlerin karşılıklı olarak birbirine örülü oluşundaki düzen anlamındadır. Boostsrap teorisinden doğmakta olan atom–altı parçacıkların tasviri şu kışkırtıcı ifadeyle özetlenebilir. "Her parçacık tüm diğer parçacıklardan meydana gelir."[361] Dolayısıyla Heisenberg'in deyişiyle dünya artık değişik konu gruplarına, kategorilere değil, aksine "bağlantı" gruplarına ayrılmaktadır:

> "Fen bilimlerinin geçmiş aşamalarında, örneğin madenler, bitkiler, hayvanlar, insanlar diye ayırım yapılıyordu. Bu konular gruplarına göre, değişik tabiatta, değişik

[359]R. Sheldrake, *The New Science of Life, The Hypothesis of Formative Causation,* Flamingo, HarperCollins. Grafton, 1983. s.17

[360] 'Bootstrap–S–matrik', 1940'larda Heisenberg tarafından önerilmiş ve son on yıllarda ideal olarak kuantum mekaniği ile *rölativite* teorisinin ilkelerini birleştirmeye elverişli olan karmaşık bir matematiksel yapı içerisinde geliştirilmiştir.

[361] Fritjof, Capra, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, s.102

malzemeden ve davranışları bakımından da değişik kuvvetlerin etkisinde gibi kabul ediliyorlardı. Bugün biliyoruz ki bunlar, eninde sonunda aynı malzemeden, aynı tarzda değişik kimyasal bağlantılarla değişik konularda mevcutturlar. Dünya bu haliyle türlü zircirlemelerin oynaştığı, kesişen veya beraberce etki eden olaylardan meydana gelmektedir."[362]

Sıkça vurgulandığı üzere, kuantum fiziğinin tanımladığı uzayda ne maddenin, ne de ışığın tek başına bir yeri vardır. Bir 'şey' in varlığının teori tarafından kabul edilmesi için, bu varlığın noktasal parçacık ve dalga etkinliklerinin özelliklerini bir arada bulundurması gerekir. Bu kararsız yapılar, ayırt edilmeksizin yer değiştirme ve aynı anda birden fazla durumda bulunma yetisine sahiptirler. Belirsizlik kavramından hatırlanacağı üzere, kuantum sistemlerinde karşılaşılan tuhaflıkların önemli bir kısmının temelinde belirsizlik ilkesi yatmaktadır. Bir parçacığın birden fazla konuma sahip olması ya da bir atomun aynı anda birkaç enerji miktarını birden barındırması gibi aykırı durumlar da, bu ilkeye dayanarak açıklanmaktadır. Bir atomun, bir parçacığın ya da başka herhangi bir kuantal sistemin her an içinde bulunduğu 'durum çoğulluğu' gözlem ve ölçme yoluyla belirlenmeye çalışıldığında dalga fonksiyonu tek bir duruma çöktüğü için sistemin bütünün kapsayan mutlak nicelikler elde edilemez. Ölçme sorunundan kaynaklanan sınırlar ise, doğanın yalnızca bir parçanın bütünden kopartılarak incelenmesi, ölçülmesi ve elde edilen sonuçlardan hareketle bütüne ilişkin genel bir hükme varılması biçimde özetlenebilecek pozitivist bilgi edinme biçiminin yetersizliğini ve holistik bilgi anlayışıyla yer değiştirmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Klasik özne–nesne ayrımının anlamsızlaştığı holistik yaklaşıma göre insan gözlemci sadece aklî çıkarımları ve matematiksel soyutlamalarıyla değil, fiilleri, niyetleri, duyguları, düşünceleri, sezgileri ve diğer hâsseleriyle bütüne ait bilgi edinme sürecinin ayrılmaz ve dinamik bir parçası iken, muhatabı olduğu gerçeklik ise, bu karşılıklı ilişkinin 'nesnesi' değil, insanı da içeren kapsamlı bir bütünlüktür.

---

[362] Werner, Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, s.60

4.1.7 Canlıcılık (vitalism)

Çağdaş biyoloji felsefesi, başta *neo vitalism* olmak üzere, geliştirdiği 'canlıcılık' yaklaşımlarıyla bütüncül ve organik evren anlayışını zenginleştirmiş ve günümüz doğa tasavvurunun önemli bir unsuru haline gelmiştir. Doğanın mahiyeti ve işleyişini açıklamak üzere maddeye içkin ancak maddesel olmayan, Tanrısal, spiritüel ya da kendiliğinden aktif bazı güçlerin olup olmadığı meselesi kadim dönemden günümüze kadar varlığını sürdüren başlıca tartışma konularından biridir Bazı felsefeci ve biyologlar yaşayan canlılarda çeşitli karmaşık süreç ve yasaların etkin olduğunu, inorganik dünyada görülmeyen özel bir tür 'enerjinin' canlılarda bulunduğunu savunmaktadır. Tanımlanamayan bu 'hayatın otonomisi' teorisi 'vitalizm' olarak adlandırılmaktadır. Bu görüşün karşıtı ise, bütün biyolojik yasaların 'mekanizm' olarak bilinen fiziksel ilkelere indirgenebileceği düşüncesidir.[363]

Mevcut biyoloji çalışmaları, en genel anlamda 'mekanistik', 'organik' ve 'vitalist' olmak üzere üç başlık altında ele alınırsa, 20. yüzyılda mekanizmden vitalizme doğru bir dönüşümün yaşandığı ileri sürülebilir. Bununla birlikte, 20. yüzyılda fizikte yaşanan devrimsel nitelikli gelişmelere rağmen, standart biyoloji bilimi büyük oranda mekanistik paradigmayı terkedememiştir. 'Yaşayan organizmaların prensipte fiziko–kimyasal süreçlerle açıklanabileceği' temel tezini sürdüren mekanistik anlayış, yaşam süreçlerini açıklamadaki fonksiyonel işlerliği ve paradigma için sorulara verdiği pratik cevaplar nedeniyle halen geçerliliğini sürdürmektedir.[364]

19. yüzyıl pozitivizminin bilinç ve yaşamı maddî varlık seviyesine indirgemesine karşılık 20. yüzyıl doğa tasavvuru örneğin Alexander'ın tasnifinde, en az üç farklı varlık seviyesi bulunduğunu kabul eder. Canlılığın da temel varlık seviyelerinden biri olduğu bu tasnife *göre*, sağduyu seviyesinde, akıl; yaşam ve cansız nesnelerin birbirlerine indirgenemeyeceğini kabul etmek zorundadır:

> "Doğada biz, yerine *göre* farklı bilimler tarafından araştırılan farklı varlık dereceleri veya seviyelerine sahibiz. Doğa bilimleri madde veya materyal nesneleri araştırır. Biyoloji, bitki ve hayvan yaşamını, psikoloji ise aklı veya zihinsel davranışları araştırır. Üstelik, bu varlık seviyeleri birbirlerinin içine sığmamaktadır. Basitleştirmek için üç temel seviye olduğunu farzedelim: maddîlik, canlılık ve akıl gibi temel özelliklerine

---

363 Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press. New York, 1968, s.71

364 R. Shaldrake, *The New Science of Life*, s.16

nisbetle birbirinden ayrışan maddî nesneler, canlı varlıklar (living bodies) ve bilinçli varlıklar."[365]

Çağdaş biyoloji felsefesi, farklı ekollerin değişik görüş ve düşüncelerine rağmen 'canlı sistemlerin kendine mahsus temel özellikleri araştırma' amacında buluşmaktadır. Canlı sistemlerin sürekliliğini ve hareketini sağlayan söz konusu nitelikleri vitalist, *vital faktörler*, organizmacı *morfogenetik alanlar*, mekanist ise *genetik programlar* olarak yorumlamaktadır.

Vitalizm, yaşam fenomeninin yalnızca cansız sistemlerin incelenmesinden çıkarsanan fiziksel yasalar çerçevesinde tamlıkla açıklanamayacağını, yaşayan organizmalara ilişkin ilave faktörler bulunduğunu ileri sürer. Birçok farklı yorumuna rağmen vitalizmin temel tezleri, 19. yüzyılda vitalizmin sembol ismi haline gelen Hans Driesch'in (1867–1941) görüşlerine dayanmaktadır.[366] Driesch, aslında yaşayan organizmaların birçok özelliğinin fiziko–kimyasal terimlerle anlaşılabileceğini inkar etmez. Organizmada bulunan ve klasik kimya ile açıklanabilen karmaşık kimyasal bileşikleri, gelecekte keşfedilebilecek yeni mekanizmaların varlığını kabul eden Driesch, teknik ayrıntılarına yeterince vakıf olmasa da Mendelci genetik açıklamaların maddî entiteler olduğunu, metabolik düzenlemenin ve psikolojik adaptasyon süreçlerinin fiziko–kimyasal bağlamda anlaşılabileceğine inanmaktadır.[367] Bu kabullerine rağmen, Driesch söz konusu fiziko–kimyasal açıklamaların canlı organizma bütününü tam olarak açıklayabileceğini kabul etmez. Driesch'e göre, "düzenleyici (regulative), yeniden üretici (regenerative) ve yeniden üreyebilen (reproductive) olgular göstermiştir ki, fiziksel bütünlüğü ortadan kaldırılsa bile, yaşayan organizmalarda daima geriye kalan bir şey mevcuttur. O –canlı organizma– fiziksel sistemler *üzerinde* hareket eder fakat kendisi fiziksel sistemin bir parçası değildir. Driesch fiziksel olmayan söz konusu etkin nedeni ***entelechy***[368] olarak isimlendirmiş ve entelechy'nin morfogenesis sürecinde fiziko kimyasal süreçleri organize ve kontrol ettiğini" kabul etmiştir.[369]

---

365 Alexander, *Science and Religion, A symposium*, New York Charles Scribner'S sons. 1931, s.134
366 Driesch'in bu alandaki en önemli çalışması, bkz. *The History and Theory of Vitalism* (1905).
367 Shaldrake, *The New Science of Life*, s.14

368 'Entelechy': En–telos kelimesinden türetilen Grekçe bir kelime olup, bir şeyi kendi amacına veya sonucuna götürmeyi ifade eder. O kontrolünün entelechy tarafından yönlendirildiği, bir amaca doğru hareket eden bir sistem tanımını içermektedir. Buna *göre*, eğer bir sistemin normal gidişatının engellenmesi durumunda, sistem aynı amaca farklı bir yoldan ulaşacaktır. Driesch, söz konusu gelişim ve davranışın *entelechy* hiyerarşilerinin kontrolü altında gerçekleştiğini ileri sürer. (Shaldrake, s.50)
369 Shaldrake, *The New Science of Life,* s.49

Biyoloji felsefesinin soruşturduğu her bir problem alanı kendi içinde alt problem alanlarına ayrıştırılabilir. Örneğin, biyolojik gelişimin içerdiği değişmeyen formlar, gelişen sistemlerin kendi kendini düzenleyebilmesi (self–regulate), organizmaların yeniden üreyebilmeleri ve zarar gören canlı yapıların tekrar oluşması, canlı bir 'parça'nın bütünü aynen oluşturabilmesi veya çoğalabilmesi (reproduction) *morfogenesis* başlığı altında incelenen tartışmalı problem alanlarıdır. Sayıları giderek artan araştırmacılar yaşayan organizmalarda ortaya çıkan holografik proseslerin yeni bir düzen anlayışının hesaba katılmasını gerektirdiğine inanmaktadır. Robert Sheldrek gibi neo vitalistlerin tartışmalarında ele alınan bu problem alanları bütüncül, holografik, canlı bir evrenin kanıtları olarak gösterilmektedir. Doğada kendi kendini düzenleyen yapılara örneklik teşkil eden bir yusufçuk yumurtası, önce ortasından boğumlanıp iki bölüme ayrılmakta, ayrılan ikinci kısımda daha kısa ama tam bir yusufçuk olmaktadır. Öte yandan birçok organizma kendini yeniden üretebilmekte bir semender (newt) in bacağı kopsa yeni bir bacak oluşmakta, bir deniz yıldızı parçalara ayrılsa her parçası yeni baştan farklı bir denizyıldızı olmaktadır.[370]

Hayatın kökeni, psikoloji, parapsikoloji ve morfogenetik davranışı, mekanistik biyoloji paradigması çerçevesinde kalınarak çözülemeyecek sorunlar olarak sıralayan Sheldrake, canlılık kavramından kaynaklanan bu tür sorunları çözümlemek üzere *morfogenetik alanlar* (morphogenetic fields) adını verdiği yeni bir yaklaşım önermektedir.[371] Morfogenetik alanlar kuramı temelde, 'formun gelişiminden sorumlu bir alanın, uzamsal bir yapının mevcut olduğunu' ileri sürmektedir. Buna göre, canlı varlıklar, gelişimi, formu ve ilişkilerinden sorumlu olan –Plato'nun idealar vegölge varlıklar ilişkisine benzer şekilde– kendi morphogenetik alanlarıyla karşılıklı ilişki içindedir. Gelişen organizma morfogenetik alanın içinde yer almakta ve bu alan nedensellik ilişkisini de açıklayacak şekilde organizmanın gelişiminin formunu kontrol edip yönlendirmekedir.'[372]

Düşünce tarihi boyunca varlığı ve varlıktaki değişimi açıklamak üzere en genel biçimiyle ya aşkın ve sabit arketiplere, ya da varlığa içkin olan fiziksel, spiritüel ya da Tanrısal güçlere başvurulmuştur. Morfogenetik alanlar da, temelde Platon'un ideaları veya Aristoteles'in formları gibi düşünülebilir. Ancak Shaldrake'in sisteminde tek tek ve bir bütün olarak organizmalar morfogenetik alanlarla evrimsel bir değişim sürecinde sürekli etkileşim halindedir. Orga-

---

370 Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, Macmillan Publishing Company, New York, 1986 s.59–60

371 R. Sheldrake, *The New Science of Life,* s.79

372 R. Weber, *Kesişmeler: Bilim Adamı ve Bilgelerle Diyaloglar*, Çev: Orhan Düz, İnsan Yay. İstanbul, 2001. (Shaldrake'le yapılan söyleşiden alıntı)s.98

nizmalar uyum sağladıkları ve ondan bilgiler, örnekler ve modeller aldıkları morfogenetik alanı etkilerler. Bu etkileşim nedeniyle değişime uğrayan organizmalar da zamanla, morfogenetik alanın kendisini etkilemekte ve zamanla değiştirmektedir.

> "İster Antik Yunan'da olsun, ister Hristiyanlıkta, kadim arketipsel düşüce, 'sabit türlerin varolduğu, onların başlangıçta yaratıldığı ve ondan sonra da değişmedikleriydi. Darwin'in evrim kuramına o denli karşı çıkılmasının nedeni de budur kuşkusuz. Ben, bu arketiplerin, şekillendiren ve kalıplandıran morgofenetik alanların sabit olarak değerlendirilmediği evrimci bir gerçeklik görüşünü savunuyorum. Onlar zaman içinde vukû bulan şeylerden etkilenirler ve eski formların onlar üzerinde birikimsel bir etkisi vardır. Benim teoremimle Platon ve Aristo'nun söyledikleri arasındaki ana farklılık budur"[373]

Ancak, Shaldrake, morfogenetik alanların kendisinden kaynaklandığı ilk morfogenetik alanla ilgili metafizik soruları cevaplandırmaktan kaçınmaktadır: "Biyolojik morfogenesiste her zaman önceki organizmadan kopmuş bir parça olan düzenli bir sistemden yola çıkarsınız. Hayat hep başka bir canlı organizmadan gelir. Kendiliğinden oluş diye bir şey yoktur."[374]

Aristoteles fiziğinin temel kavramlarından biri olan form, günümüz biyoloji felsefesinin yeniden canlandırdığı en önemli tartışma konularından biri haline gelmiştir. Bir yaprağı oluşturan hücreler ve DNA molekülleri, o yaprağın hangi unsurlardan oluştuğunu açıklayabilmekte, ancak yaprak formu'nun nereden kaynaklandığı sorusu, modern biyolojide çözülemeyen bir problem olarak kalmaktadır.

> "Yapılması gereken bitkilerde ve hayvanlarda formun gelişimini açıklamaktır. Bunun bir sorun olmasının nedeni ise, form gelişirken, embriyo büyürken yapının karmaşıklığının giderek artması, az formdan çok formun oluşmasıdır. Bu bir sorundur çünkü sebeple sonuç arasında bariz bir ilişki bulunmamaktadır. Normalde bizim fiziksel nedensellik kavramımızda sepeble sonuç arasında bir denklik vardır. Verili bir işlemden önceki momentum, enerji ve değişim miktarı işlemden sonraki miktara eşittir. Bir denklemi kurabilmemiz de buna dayanmaktadır. Fiziksel denklemlerin ilgilendiği tüm bu unsurlar korunan özelliklerdir. Ama formlar böyle değildir. Bir çiçeği yakarak küle dönüştürdüğünüzde enerji ve kütle korunur, ama çiçeğin formu kuşkusuz yok

373 Weber, *Kesişmeler,* (Shaldrake'le yapılan söyleşiden alıntı) s.106

olur. Form korunaklı bir nicelik değildir ve onu matematiksel ilkelerle kesinkes ölçemeyiz. Hiç kimse bir civcivin on ya da oniki birim form taşıdığını söyleyemez. Formun niceliksel ölçümlerini belirtme çabaları biyolojide başarısız olmuştur. Bu durumda formun niceliklerini belirleyemiyoruz, ancak formun karmaşıklığının arttığını görebiliyoruz. Ve bu artan karmaşıklık görünüşe bakılırsa tüm fiziksel açıklamaları boşa çıkarmaktadır." [375]

Vitalist biyologlara göre zannedildiğinin aksine, DNA ve benzeri kimyasal parametreler formu etkiler ama onu doğurmaz; "kimsayal maddeleri, DNA'yı veya proteinleri vb. değiştirmek suretiyle sistemi etkileyebilirsiniz. Ama yine de bu onun formdan sorumlu olduğunu göstermemektedir. Dolayısıyla onların –organizmaların– gelişimini yapılandıran, 'DNA'nın üzerinde veya ötesinde bir şey mevcut olmak zorunda. Bu genetik program kavramı şüphesiz erekseldir, programlama görünüşte bir hedefi ya da amacı olan bir şeydir. Görüldüğü gibi, mekanikçi teorem genetik programları veya genetik komutları öne sürmesi bakımından kendi mekanikçi yaklaşımının ötesine geçmektedir.'[376] DNA amino asit diziminin kodunu temin etmekle hücrenin belli proteinleri yapmasını sağlamaktadır. DNA'nın tüm yaptığı bundan ibarettir. Ancak morfogenisis sorunu, doğru zamanda doğru hücrelerde doğru proteinlerin elde edilmesi sorunu değildir. O, "*bu proteinler temin edildiğinde hücrelerin kendilerini belirli formlar içinde nasıl düzenlediğini, o hücre gruplarının belirli formladaki dokular içinde nasıl bir araya geldikleri ve bu dokuların da belirli formlardaki organizmalar olarak nasıl şekillendiği"* sorunudur:

"DNA, organizmayı yapılandıran harç ve tuğlaları temin eden proteinlerin nasıl elde edildiğini anlamakta yardımcı olur, ama bu tuğlalarla harcın belirli modeller ve şekiller içinde nasıl düzenlendiğini açıklamaz. Organizmayı şekillendiren veya onun davranışını programlayan DNA kavramı, DNA'nın bildiğimiz tüm işlevlerinin üstünde, son derece geçersiz bir varsayımdır. DNA basitçe proteinlerdeki amino asitlerin dizilimini kodlar ve protein sentezinin kontrolünde rol oynar. (Oysa mekanikçi açıklama ona olduğundan çok fazla şey yüklüyor ve açıklanamayan bütün parametreler DNA'ya yükleniyor.) Kalıtım ve canlı organizmaların özellikleriyle ilgili her şey me-

---

[374] R.Weber, *Kesişmeler,* s.99
[375] R..Weber*, a.g.e,* s.97, 98
[376] R.. Weber, *a.g.e,* s.101

kanikçi modelde DNA'ya atfediliyor. Benim görüşüme göre DNA çok abartılıyor." [377]

Formların varlığı ve sürekliliğinin kaynağı DNA ve benzeri fiziko–kimyasal süreçler değilse nedir? Shaldrake bu soruyu bir televizyon setiyle televizyon yayını ilişkisini kullanarak cevaplandırmaya çalışıyor. Buna göre, organizma televizyon yayınlarının izlenmesine yarayan alıcı setine, yayın ise 'form'a karşılık gelmektedir. TV ekranında seyredilen görüntülerin kaynağı TV setinin içindeki kablolar, devreler ve benzeri mekanik aksam içinde bulunamaz. Bu mekanizma kaynaktan gelen görüntünün alınması ve seyredilmesini sağlar fakat görüntü, harici bir kaynaktan, bir vericiden gelmektedir. Bu nedenle canlı bir organizmanın formunu onun moleküllerinde, hücrelerinde DNA'sında aramak, bir TV görüntüsünü onun kablolarında, devrelerinde aramaya benzer.

> "Mekanikçi yaklaşımın, televizyon ekranındaki görüntüleri, transistörleri, kondensatörleri, kabloları vb giderek daha detaylı bir şekilde inceleyerek ve iletilere bağlı olarak gelen görüntülerin başka bir yerden geldiği gerçeğini göz ardı ederek anlamaya çalıştığını söyleyebilirsiniz. Gerçek şu ki, ne televizyon veya radyo seti ne de canlı organizmalar sadece bileşenlerinin düzenlenişi ve kimya yoluyla açıklanamaz elbette. Lakin mekanikçiler o zaman da şunu söylüyorlar: 'Onu şimdi açıklayamadığımızı kabul ediyoruz. Ama gelecekte açıklayabileceğiz' Zamanı geçmiş taahhütler veriyorlar. Mekanikçi metod alsında bir inanç edimidir; sahici, sıkı bir bilimsel hipotez değildir."[378]

4.1.8 Bilinçlilik (self–consciousness)

Kuantum fiziğinin amaçları doğrultusunda yapılan deneylerin ortak özelliği, maddesel parçacıkların hareketlerinin herhangi bir etkiyle "belirlenmedikleri" (determinate) ve yönlendirilmedikleri halde sergiledikleri davranışları kısmen ya da tamamen "bilinçli" yaptıklarını düşündürmesidir. Bilindiği üzere çift yarık deneyinde elektronlar, deliklerden yalnızca birinin ya da her ikisinin aynı anda açık ya da kapalı olmasına göre farklı davranırlar. Eğer bir delik açıksa,

---

[377] R.. Weber, *Kesişmeler,* s.103
[378] R. Weber, *Kesişmeler,* s.101

parçacık gibi davranıp dedektör yüzeye bir dizi kurşun gibi çarparlar. Eğer iki delik açıksa, dalga gibi davranıp iki delikten de geçip diğer tarafta birbirleri içine geçerek bir motif oluştururlar. Kendi doğal yapılarının hangi yönünün gerçekleşmesinin deney tarafından istendiğini 'bilir' ve ona göre davranırlar.[379] Nesneyi oluşturan en küçük parçacıklara bilinç atfedilebilmesi, aynı zamanda molekül, hücre, doku, organizmalar, bitkiler ve hayvanlar sıralamasında makro ölçeğe doğru ilerledikçe bilinçli davranışın daha bariz olarak gözlemlenebileceği anlamına gelmektedir.

> "1983'te Penn State'teki araştırmacılar ağaçların iletişim kurabildiğine dair şaşırtıcı bir araştırma yayınladılar. Araştırmaya göre, böcekler veya hayvanlar tarafından saldırıya uğrayan ağaçlar işaret vermek için havaya tanımlanamayan bir kimyasal salgılamakta bu kimyasal nedeniyle yakındaki ağaçların kendi kimyasal savunma sistemlerini harekete geçirdikleri görülmektedir. Daha da ötede, Penn State araştırmacıları yakındaki ağaçların savunma amaçlı salgıladıkları kimyasalların süreleri ve yoğunluklarının saldırıya uğrayan ağaçların gönderdiği orijinal sinyallerle tam olarak orantılı olduğunu bulmuşlardır. Bundan daha az şaşırtıcı olmayan 1983'teki bir keşif de bitkilerin hafizaya sahip olmasıdır. Fransada Clermont Üniversitesinin araştırmacıları, genç Marigold ağacını lüzumsuz yere deldiklerinde, bitkilerin 13 güne kadar iğnelediği yönü hatırlayabildiklerini ve farklı bir yöne doğru büyüdüklerini göstermiştir."[380]

Kuantum kuramının ortaya koyduğu örneklerden hareketle M.Plancak, doğanın sanki bilinçli davrandığını ve seçim yapılacak iki olay arasında daha kolay olanı tercih ettiğini söylüyor: "Doğa, 'gerçekleşmesi' daha olası olan durumları daha az olası (olasılığı daha küçük) olan durumlara yeğ tutuyor. Durumdan duruma geçişini ancak olasılığı daha büyük olan duruma doğru, o yönde yapıyor."[381] Görüldüğü gibi, yeni doğa düşüncesinde artık neden–sonuç zincirine bağlı zorunlu davranış yerine, seçme iradesinden, kesinlikler yerine ihtimallerden, tesadüfî oluşumlar yerine bilinçli tercihlerden bahsedilmektedir.

Doğanın bilinçliliği hususunda dile getirilen farklı görüşlerin tartıştığı en önemli hususlardan birisi, 'bilinç ve doğa ilişkisi'ne yönelik sorulardır. Evrende varolan küllî bir bilincin, tek tek fenomenler tarafından paylaşıldığı veya, tek tek fenomenlerin sahip oldukları bilinçlerin nihayet evrensel bir bilinci doğurduğu yönünde farklı görüşler vardır. Örneğin Shaldrake, bi-

---

[379] Danah,Zohar, *Kuantum Benlik*, s. 60
[380] Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, S.178

linç–tabiat ilişkisini açıklarken bilinç–insan ilişkisine başvurmaktadır: "Nasıl ki bizim bilincimiz normalde bedenimizle ortak çalışıp, yaptıklarımızı kontrol ediyorsa, aynı şekilde tabiattaki içkin bilinç de tabiatla ve onun içinde olan bitenle ilişki kurup onun birazdan ne yapacağını belirlemektedir." [382] Moritz Schlick ise, daha da ötede bütün varlığın aslında bilinç olduğuna inanan filozofların bulunduğuna işaret ederek, canlı–bilinçli ayrımının da bu noktada anlamını yitirdiğine işaret etmektedir.

> "Modern vitalizm, canlılığın bilince sahip olmasıyla cansız sistemlerden ayrıldığını savunmaktadır. Buna 'psiko–vitalizm' teorisi adı verilmektedir. Şu anda, bütün şeylerin temelde bilinç olduğuna inanan filozoflar vardır; ve eğer bunlar doğruysa, pisiko–vitasizmin yaptığı ayrım daha fazla savunulabilir değildir."[383]

Çağdaş doğa düşüncesinin öne çıkardığı 'bilinç' kavramı, kadîm düşüncenin evrenin bütününe içkin Tanrısal 'logos' kavramından çok, Leibniz'in monadolojisine benzer biçimde maddeyi oluşturan en küçük birimlerin (elektronlar, fotonlar, quarklar vs) kendi bireysel özellikleri nispetinde bilinçli davrandıklarını varsaymaktadır. Bu nedenle bilinç, neo vitalizmin yaşayan organizmalarla sınırladığı varlık sahasını da aşarak maddenin en küçük birimlerine kadar yayılmış, böylece tıpkı canlı–cınsız ayrımının belirsizleşmesi gibi, mekanistik biyolojinin tayin ettiği organik ve inorganik arasındaki ayrım da bilinç kavramının yeni yorumuyla birlikte tartışmalı hale gelmiştir.

> "Organik ve inorganik arasındaki ayrım, kavramsal bir önyargıdır. Kuantum mekaniğinde ilerledikçe bu ayrımı sürdürmek daha da güç hale gelmektedir. Bizim tanımımıza göre, işlenmiş bir bilgiye yanıt veren her şey organiktir. Fiziğe yeni başlayanları hayret verici bir keşif beklemektedir ki, kuantum mekaniğinin gelişimi çerçevesinde toplanan kanıtlar, atomaltı 'parçacıklar'ın sürekli olarak karar verdiklerini ortaya koymuştur. Daha da ötesi, parçacıkların vermiş gibi göründüğü kararlar, başka yerlerde verilen kararları hesaba katarak verilmiş kararlardır. Atomaltı parçacıklar başka yerlerde, –diğer galaksiler kadar uzak başka yerlerde– verilen kararları *eşzamanlı* olarak biliyor görünmektedir. –Bu noktada– anahtar kavram 'eşzamanlılık'tır.

---

381 Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş,* s.130
382 Weber, *Kesişmeler* s.112
383 Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press. New York, 1968, s.78

Buradaki bir atomaltı parçacık, oradaki bir parçacığın verdiği kararı aynı anda nasıl bilmektedir?” [384]

Canlı–cansız, büyük–küçük bütün varlıkların bilinçli oldukları yönündeki farklı tezleri inceleyen Michael Talbot, ünlü kimyacı Prigogine’in kendisiyle yapılan bir söyleşiden alıntı yaparak bilinç ve doğa ilişkisi konusunda Zukav’ın yukarıda yer verilen görüşlerine paralel sonuçlara varıyor: “Kısaca, Zhabotinsky reaksiyonu gibi kendi kendini organize etme fenomeninde biz maddenin bütünüyle yeni bir özelliğine ilişkin kanıta sahibiz. –Bu örnekten hareketle – Sadece insanlar ve protozoa değil, ayrıca moleküller de bu dansa katılmaktadır. Prigogine’in belirittiği gibi: ‘Hayret verici olan, her bir molekül bir şekilde biri diğerine nispetle makroskopik mesafelerden diğer moleküllerin aynı anda ne yapacağını biliyor. Bu deneyler moleküllerin iletişim kurma tarzlarına ilişkin örnekler sağlamaktadır. Öyle bir özellik ki, yaşayan bir sistem için herkes bunu her zaman kabul edebilir fakat cansız sistemler için bütünüyle beklenmedik bir durumdur.”[385] Prigogine’e göre canlı sistemlerin karakteristik organizasyon kalıpları bir tek dinamik ilkeye, ‘kendi kendine organize etme’ ilkesine dayanılarak özetlenebilir. Canlı bir organizma kendi kendini organize eden bir sistemdir. Bunun anlamı, ondaki düzenin çevrenin ona zorladığı bir şey olmayıp sistemin “kendisi tarafından” kurulduğudur. Yani kendi kendini düzenleyen sistemler belirli bir özerklik düzeyine sahiptir. Bu onların çevrelerinden tecrit edildikleri anlamına gelmez, tam tersine çevreleriyle sürekli etkileşim halindedirler fakat bu etkileşim onların organizasyonlarını belirlemez–determine etmez–.[386]

20. yüzyıl doğa tasavvurunda öne çıkan kavramlar yukarıda zikredilen örneklerden ibaret olmayıp, yeni teori ve bulgularla şekillenen dinamik oluşum sürecinde yeni kavramlar gündeme gelmektedir. Şimdi ana hatlarıyla özetlenen bu kavramlar üzerinde şekillenen günümüz doğa tasavvurunu Batılı düşünce tarihinin iki ekseni çerçevesinde inceleyelim.

---

384 G. Zukav, *The Dancing Wu Li Masters.* s.47
385 Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, Macmillan Publishing Company, New York, 1986. s.136
386 Fritjof, Capra, *Yeni Bir Düşünce*, s.105

4.2 Doğa Tasavvurunun iki Ekseni ve Yeni Fizik Işığında Günümüz Doğa Tasavvuru

İndirgeme ve genellemelerin sakıncaları göz önünde tutulmak kaydıyla doğa tasavvurunun en genel anlamda Aristoteles ile Platon ekseni arasında şekillendiği ileri sürülebilir. Aristotelesçi ve Platoncu sistemleri izleyen, Helenistik dönem, Yeni Platonculuk, Hristiyanlığın şekillendirdiği Ortaçağ, 17. yüzyıl bilim devrimi ve nihayet 20. yüzyılda yaşanan iki önemli sıçrama; izâfiyet ve kuantum teorileri, Batılı doğa düşüncesini derinden etkileyen önemli dönüm noktalarıdır. Uğradığı büyük dönüşüme rağmen kökenleri Presokratik döneme kadar uzanan doğa düşüncesinin kavramsal–dilsel yapısı günümüze kadar sürekliliğini korumuş, yeni biçimlere bürünerek etkinliğini sürdürmüştür. Doğa bilimlerinde yaşanan olağanüstü gelişmelere ve yeni fiziğin ulaştığı çarpıcı sonuçlara rağmen, doğayı kavrama ve onun bilgisini elde etme yöntemlerinde geleneksel Batılı çerçevenin hâla aşılamadığını hatırlatan Heisenberg şunları söylüyor:

> "Gelenek, bütün etkisini bilimsel sürecin kolaylıkla görülemeyen derin katmanlarında kullanır ve bu noktada biz öncelikle bilimsel yöntemden bahsetmeliyiz. İçinde bulunduğumuz asrın bilimsel çalışmalarında biz aslında hâla Kopernik, Galileo ve onun takipçileri tarafından 16. ve 17. asırda bulunan ve geliştirilen yöntemleri izliyoruz. Bu yöntem, bazen önceki asırlardaki spekülatif bilimlerle karşılaştırılıp 'deneysel bilim' adı verilerek yanlış anlaşılmaktadır. Aslında Galileo, Aristoteles üzerine bina edilmiş kendi zamanının geleneksel bilimini terk ederek, Platon'un felsefî fikirlerini benimsemiştir. Aristo'nun 'tanımlayıcı' biliminin yerine Platon'un 'yapısal' bilimini koymuştur."[387]

Doğa tasavvurunun iki ana ekseni filozoflar ve felsefî sistemler üzerinden incelendiğinde Demokritos'la başlayan ve doğanın mahiyetini yine doğanın kendi iç işleyişinde arayan realist çizginin Aristoteles'te sistemleştiği görülür. Aristoteles'in, kendi kendine hareket eden canlı ve organik doğası, Newton'da kozmik bir saate dönüşür, ancak doğa yine kendi iç determinasyonunu mekanik bir saat işlerliğiyle yine kendisi sağlamakta, Tanrıya yalnız ilk hareket ettirici olarak iş düşmektedir. Yeni fizikte, Aristoteles–Newton çizgisini, Görelilik Teorisi'nin kurucusu

Einstein ve takipçileri sürdürmüştür. Hayatının sonuna kadar Kuantum Teorisinden kuşku duyan Einstein'ın fiziksel evrene ilişkin indeterminist karakterli yorumlara karşı çıkması, örneğin öznelliğe yer veren Kopenhag Yorumunu şiddetle eleştirmesi mensup olduğu Newtonyen doğa tasavvuruyla ilgilidir.

Pythagoras ve Herakleitos'la devam eden ikinci eksen ise Batılı doğa tasavvurunun idealist çizgisini temsil etmiş, sistematik bütünlüğünü Platon'da kazanmıştır. Görünen doğa'nın (natura naturata) duyularla algılanamayan daha temel bir kaynaktan (natura naturans) doğup şekillendiğini, her iki alanın da kendileri dışında varolan asıl ve haricî bir gerçeklik alanına işaret ettiği temel kabulüne dayanan bu idealist eksen Yeni Platonculuk süzgecinden geçerek İslam ve Hristiyan düşüncesiyle de etkileşmiş, farklı dinî–teolojik geleneklerin katkılarıyla zenginleşmiştir. Mekanistik doğa düşüncesinin doğup geliştiği 17 ve 18. yüzyıllarda ise, ikinci eksen en aşırı ifadesini Berkeley'de bulmuştur. Berkeley'e göre, duyularla algılanan ve fiziksel olarak varolan dünyayı ruh/bilinç yaratmıştır. Collingwood'un yorumuyla Berkeley şöyle der; 'ruhsal güçlerimizin işleyişiyle günlük deneyimimizde bildiğimiz sıcak, canlı, renkli, etli–kanlı doğa dünyasını yaratırız; sonra da soyutlayıcı düşünmenin işleyişiyle onu etiyle kanından ayırır, iskeletiyle bırakırız. Bu iskelet fizikçinin 'maddî dünyası'dır.[388] Kant'ın eleştirisinden geçen her iki doğa anlayışından Aristoteles–Newton ekseni, pratik bilimsel başarılarının da katkısıyla 17. yüzyılın ortalarından 19. yüzyılın sonlarına kadar hakim görüş olmuştur. Kuantum Teorisinin ortaya çıktığı 20. yüzyıl ise, Heisenberg ve Penrose gibi bilim adamlarının da sıkça vurguladığı üzere[389] tekrar Herakleitos ve Platon'a dönüş yüzyılı olarak değerlendirilmiştir. W.Heisenberg, E=mc2 formülüyle maddeyi enerjinin bir formuna dönüştüren Einstein'ın enerji tanımından yola çıkarak, Presokratik dönemle yaptığı mukayesede, çağdaş fiziğin Demokritos'un temsil ettiği atomcu–determinist görüşün aksine, arkhe olarak ateş'i kabul eden Herakleitos'un metafizik görüşleriyle benzeştiğini ileri sürüyor:

> "Modern (çağdaş) Fizik, Heraklitin öğretisine çok yaklaşmaktadır. Eğer ateş sözü yerine, enerji sözcüğünü koyarsak Heraklitin söylediklerinin kelime kelime modern deyişler olabileceğini kabullenmek olasılığı vardır. Gerçekten de enerji, bütün elementer parçaları meydana getiren ögedir. Tüm atomlar ve genellikle tüm nesneler ondan

---

387 Werner, Heisenberg, *Einsteinle Yüzleşmek*, s.17

388 R..G. Collingwood, *Doğa Tasarımı,* s.135

oluşur. Aynı zamanda enerji hareket edendir. Enerji bir özdür. Zira toplam olarak değişmez ve parçacıklar bu özden, birçokdeneylerle de görüldüğü gibi oluşturulur. Enerji dünyadaki bütün değişmelerin menşei olarak ortaya konabilir."[390]

'Form–Madde', 'Töz–Hareket' ilişkisi bağlamında düşünüldüğünde Parmenides, Demokritos, Aristoteles, Newton, Einstein çizgisinde esas olan 'madde' iken, Herakleitos, Pythagoras, Platon, Berkeley, Heisenberg çizgisinde esas olan 'form'dur. (arketip) Realist eksen töz'ü esas ve ezelî kabul edip hareketi dışsal bir özellik olarak tözle ilişkilendirmeye çalışırken, hareketi merkeze alan idealist eksen töz'ü hareket içinde eritmeye çalışmış, hareketin kaynağını ise maddeye aşkın ya da içkin olan arketiplerle açıklamaya çalışmıştır. 20. yüzyılda Einstein'la temsil edilen Aristoteles–Newton sistemi uzun süren hakimiyetine rağmen 19. yüzyıl sonlarından itibaren başta fizik olmak üzere doğa bilimlerinde ortaya çıkan yeni olguları Platoncu çizginin sunduğu tutarlılıkla izah edememiştir. Çağdaş fiziğin yeniden canlandırdığı Platoncu eksen, maddî töz kavramından kaynaklanan tıkanmayı, biçim (simetri) kavramının esnekliğiyle aşmayı denemektedir:

"Gerçekten ihtiyaç duyulan şey, temel kavramlardaki değişimdir. Demokrit'in felsefesini ve temel parçacıklar kavramını terk etmek zorundayız. Onun yerine Platon'un felsefesinden elde edilen bir kavram olan 'temel simetriler' kavramını benimsemeliyiz. Tıpkı Kopernik ile Galileo'nun kendi yöntemlerinde Aristo'nun tanımlayıcı bilimini terk edip Platon'un yapısal bilimine dönmeleri gibi biz de kendi kavramlarımızda Demokrit'in atomik maddeciliğini (materyalizm) terk edip Platon'un felsefesindeki simetri fikrine dönmek zorunda kalabiliriz. Bir kez daha çok eski bir geleneğe dönüş yapmış olacağız ...ama bu değişiklikle bile birçok karmaşık ayrıntı, temel parçacık fiziğinde hem deneysel hem de teorik olarak çözülmek zorundadır; ancak kavramlardaki bu değişikliğin haricinde herhangi olağanüstü bir yenilik olacağına inanmıyorum."[391]

---

[389] Çağdaş fiziğin Platoncu eğilimleriyle ilgili yorumlar için bkz: Werner, Heisenberg, *Parça ve Bütün*, *Fizik ve Felsefe*,s.47 -57, Roger, Penrose, *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni,* s.17-23

[390] W. Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, s.30

Heisenberg gibi, günümüzde Platoncu çizginin önde gelen temsilcilerinden Roger Penrose da, Aristotelesçi maddî töz anlayışının yeni fiziğin ulaştığı sonuçlarla telif edilememesinden hareketle çözümü Platonik dünyanın matematiksel idelerinde aramaktadır. .'..fiziksel dünyayı daha iyi anlayıp, doğa yasalarına ilişkin incelemelerimizi derinleştirdikçe, görünen o ki fiziksel dünya adeta buharlaşıp uçmakta ve matematikle baş başa kalmaktayız'[392] ifadelerini kullanan Penrose'a göre fizik dünya matematiğin Platoncu dünyasından çıkmaktadır. Acaba, modern fizikteki Platoncu yöneliş, bir bütün olarak Batılı doğa tasavvurunda yaşanan tıkanmayı aşmaya yetecek midir? Heisenberg'in kavramsal yapıya yönelik değişiklik teklifinin kısmî bir çözümü içerdiği, geleneksel doğa düşüncesini kökten değiştirecek bir açılımın söz konusu olamayacağı yukarıda alıntılanan cümlelerinden açıkça anlaşılmaktadır. Şakir Kocabaş, bu noktadan hareketle, Lisan ile Gerçeklik ilişkisini incelediği eserinde '*bir hükmün, prensibin veya ifadenin kesin doğru olması için gerçekliği ifade etmesi gerekir. Gerçekliğin algılanması da ancak mükemmel, yani kusursuz bir kavram sistemi içinde olabilir*'[393] önermelerinden sonra, varlığı esas alan Yunan düşünce sisteminde "gerçeklik" kavramının bulunmadığını, dolayısıyla kavramları Yunan düşüncesine dayalı hiçbir teorinin gerçekliği ifade edemeyeceğini vurguluyor. Bu hükmü esas alan Kocabaş'a göre, Antik Yunan düşüncesine dayalı olarak gelişen Batılı bilim anlayışı şimdiye kadar olduğu gibi, bundan sonra da gerçekliği ifade etmeyi başaramayacaktır.

> "Bize göre, geleceğin teorisini geliştirme çalışmaları, şu temel meselelerin önce kavramsal olarak açıklanmasını hedef almalıdır: Işık, bildiğimiz türden dalga ve parçacık olmadığına göre nedir? Işığın hareketi ile parçacıkların hareketi arasındaki kategorik fark nereden kaynaklanıyor? Mekan ve zaman sürekli midir, yoksa kesikli midir? Elementer parçacıkların kütleleri arasında mutlak bir bağıntı olmalı mıdır, bu nasıl ortaya çıkarılabilir? Kütle ile enerji arasında daha temel bir bağlantı var mıdır? İşte bu sorulara kavramsal olarak cevap veremeyen bir teori, hangi matematik yapıları kullanırsa kullansın yetersiz kalmaya mahkumdur."[394]

Belirsizlik İlkesi bağlamında Batılı doğa düşüncesinin iki ekseni incelendiğinde, belirsizlik ilişkilerinin Platoncu çizgiyle paradoksal bir ilişki içinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna

---

[391] W. Heisenberg, *Einsteinle Yüzleşmek* s.24
[392] Roger, Penrose, *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni* s.20
[393] Şakir, Kocabaş, *Fizik ve Gerçeklik Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım*, Küre Yayınları, İstanbul, 2001, s.6
[394] Şakir, Kocabaş, *Fizik ve Gerçeklik*, s. 106

göre, Aristoteles–Newton çizgisinin resmettiği fiziksel dünya belirsizlik ilişkileriyle sınırlandırılmakta, Platoncu ideal dünya, yani Heisenberg'in ifadesiyle 'simetri fikri' ise asıl gerçeklik alanı kabul edilmektedir. Platonik idelerden, örneğin simetrik ilişkiler düzeninden fiziksel nesnelerin nasıl doğduğu meselesi ise belirsizliğini korumaktadır. Nitekim, Aristoteles'ten, Newton ve Einstein'a, Platon'dan Kuantum Mekaniğine kadar Batılı doğa düşüncesinin her iki eksenini oluşturan ana paradigmalar, önemli felsefî–bilimsel başarıları ve iç tutarlılıklarına rağmen daima bir 'metafizik hayalet' içermek zorunda kalmışlardır. Platon'un 'en yüce iyi' ideası, Aristoteles'in 'kendi kendine hareket eden doğa'sı, Leibniz'in 'monad'ı, Kant'ın 'kendinde şey'i, Hegel'in 'Geist'ı, Bergson'un 'élan vital'i, Alexander'ın 'kozmik yaratma süreci', Whitehead'ın 'öncesiz–sonrasız nesneler'i sistemlere içkin metafizik hayalet örnekleri olarak sıralanabilir. 19.yüzyılın metafizik pozitivist bilim anlayışıyla birlikte doğal süreçlerden ve onları temsil eden fiziksel modellerden tamamıyla kovulduğu zannedilen bu metafizik miras, 20.yüzyılda 'belirsizlik ilkesi' olarak yeniden zuhur etmiş, böylece hem bilim anlayışı ve tanımı, hem de bilimin genel yönelimi Platoncu eksenin lehine değişmiştir.

Eddington'un ifadesiyle 'fizikçi eskiden algı tecrübesi (sense experience) dünyasından ölçülebilir boyutları soyutlamaya başlar, geri kalanını görmezden gelirdi. Onun işi böylece, 'pointer–readings' (işaret okumaları) yoluyla, şey ile ilişki kurmak ve tercümanlığını yapmak, yorumlamaktı. Bu yorum biçiminde eskiden, fizikçi, aşina olduğu dünya ile kurduğu yakın ilişkisini sürekli korudu ve ham malzemesini bu bildik–âşina dünyadan ödünç aldı, fakat bu gün artık daha fazla bunu yapamaz. O âşina olduğu duyum dünyasında analojik bir karşılığı bulunmayan 'elektron', 'quanta', 'potansiyel' gibi yeni sembollerle tanışmıştır. Dolayısıyla, fiziksel bilim dünyası giderek artan biçimde soyut sembolik bir dünyaya dönüşmüştür.'[395] Eddington bu yeni sembolik dünyayı, duyum dünyasının zenginliğinden ve maddî katılığından yoksun, Platonu andırır biçimde 'gölgeler dünyası' olarak adlandırmaktadır.

Batılı doğa düşüncesinin iki ekseni çerçevesinde gelişen günümüz doğa tasavvuru nasıl bir evren modeli önermektedir? Evrenin nihaî yapı taşları nelerdir? Sonsuz sayıda gök cisimleriyle dolu sonsuz mesafelerde ve sürekli genişlediğine inanılan kozmos'un 'sınırları' nereye ulaşmakta ve en nihayet evren bir bütün olarak nasıl hareket etmektedir? İnsan bilinci'nin boyutları sonsuz küçük ve sonsuz büyük derinliklere uzanan bu muazzam bütünlüğü tam olarak anlaması mümkün müdür? Bilincin kendisi nedir? Günümüz doğa tasavvurunda, bu ve benzeri

[395] Eddington, *The Nature of the Physical World*, s.332

kadim sorulara daha incelikli cevaplar geliştirilmesine rağmen, insanlığın yüzlerce yıldır çözümlemeye çalıştığı muamma da aynı oranda giderek incelmekte, yeni kalıplara bürünerek esrarını sürdürmektedir.

> "Bir bakıma hem görecelik teorisi hem de kuantum mekaniği, fiziksel evreni yumuşattılar (desolidified). Daha açıkçası, onlar, 'madde' hakkındaki, kısmen sağduyudan (common sense) kısmen de klasik fizikten kaynaklanan sıradan kavramların yetersizliğini gösterdiler. Her ne kadar bu kavramlar hakikat görüntüsü taşıyorlar ve mezokozmik– orta evren–bölgede yüksek oranda yararlı oluyorlarsa da geçerlilikleri sıkı bir şekilde bu alanla sınırlıdır. Böylece mezokozmun kendisi görünüşteki mutlak gerçekliğinden mahrum kaldı ve bir 'fenomen' mevkiine indirgendi. Fiziksel evrenin insanla ilgili bir vechesi haline geldi. Harfi harfine söylenecek olursa, bu göreceliği unuttuğumuz an yanılsamaya düşüyor ve böylece bu 'âlem'e onun sahip olmadığı bir tür bağımsız gerçeklik atfediyoruz."[396]

İzâfiyet ve Kuantum teorilerinin olağanüstü sonuçlarıyla şekillenen günümüz doğa tasavvuru, bir önceki bölümde görüldüğü üzere, sınırlarını mikro ve makro seviyede belirsizliklerin kuşattığı, göreceli, indeterminist karakterli, canlı, bilinçli, organik bir bütünlüktür. Farklı varlık seviyelerinin iç içe geçerek oluşturduğu bu karmaşık bütünlük, her parçasında bütünün tüm özellikleriyle yer aldığı holografik bir örüntüdür (pattern). Bu holografik bütünlüğün kendi içinde 'madde', 'hareket', 'enerji' 'parçacık' gibi farklı kavramlarla ifadesi ve bu kavramların bilimsel teorilerin ve şemaların lokal tanımlarına indirgenmeleri ancak sınırlı, fonksiyonel ve pratik amaçlar çerçevesinde açıklanabilir. Öte yandan kadim doğa tasavvurunun animist ve mistik özelliklerini çağrıştıran günümüz doğa tasavvurundaki 'canlılık' ve 'bilinç' gibi unsurlar, klasik tanımları ve içeriklerinin birebir bu güne taşınması yerine, yeni bir formda ve güncel bağlamı içinde anlaşılmalıdır. Çağdaş doğa düşüncesi çerçevesinde felsefî ve dinî alanlarda girişilecek yeni araştırma ve analiz çabaları ise, bir yandan modern dönemin tek tip, mütehakkim ve indirgeyici akletme çerçevesini aşarken, bir yandan da zengin verimli, kuşatıcı alternatifler sunmaktadır. Son dönemlerde özellikle uzakdoğu düşünce gelenekleriyle yeni fizik arasında bu çerçevede paralellikler kurulduğu görülmektedir. Ancak, F. Capra[397], Ken Wilber[398]' gibi yazarlar tarafın-

---

[396] Wolgang Smith, *Kainat ve Aşkınlık*, s.25

[397] Fritjof, Capra, '*The Tao of Physics*', Berkeley, Shambhala, 1975 '*The Dance of Shiva, Main Currents*', Sept./Oct.1972, '*Bootstrap and Buddhism*, American Journal of Physics. Jan. 1974,

dan yapılan yüzeysel mukayeseler ile, David Bohm[399], A.N Whitehead[400] gibi daha derinlikli ve titizlikle yapılan mukayeseli çalışmalar arasında ayrım yapılmalıdır. Bu çerçevede, çağdaş kavramların birleşerek oluşturduğu evren toblosunun somut olarak anlaşılabilmesi için 20. yüzyılda kişisel teorilerinden hareketle özgün bir epistemolojiye ve nihayet metafizik bir bütüne ulaşmaya çalışan bilimadamı ve düşünürlerin geliştirmeye çalıştığı doğa tasavvurları ve evren modellerinden seçilen bazı örnekler incelenecektir.

398Ken Wilber, *No Boundary:Eastern and Western Approaches to Personal Growth*, Boulder&London: Shambhala, 1981

399D.Bohm, *Wholeness and Implicit Order*, London: Routledge&Kegan Paul, 1980

400A.N. Whitehead, *The concept of Nature : Tarner lectures delivered in Trinity College,* Cambridge: University Press, 1964 *Process and Reality*, Cambridge University Press. Fontana Edition, 1962.

5- ÇAĞDAŞ EVREN YORUMLARI (MODELLERİ)

5.1 Kuantum Kozmolojisi

1920'de Edwin Hubble, evrenin genişlediğini ve galaksilerin belli bir hız oranıyla birbirlerinden uzaklaştıklarını keştetti. Evrenin tarihine doğru geriye gidildiğinde bu varsayım, tüm evrenin aynı kozmik kökenden kaynaklandığını, sonsuz bir enerji ve yoğunluk tekilliğinin patlamasıyla (big bang) başladığını ima etmektedir.

Başlangıcından bu güne dek evrenin geçirdiği aşamalar, çağdaş kozmoloji teorileriyle çözümlenmeye çalışılmıştır. Fakat evrenin başlangıcı olarak varsayılan sonsuz tekilliğe doğru iyice yaklaştıkca teoriler spekülatif ve güvenilmez olmaya başlamaktadır. Kozmik çağda belirsizliğin doruk noktaya ulaştığı aşama, 10^{-43} saniye olan Plank zamanıdır. Bu seviyede evren o kadar küçüktür ki, kuantum etkisi kozmoloji için çok önemlidir. Bu nokta, kuantum fiziği ile kozmolojinin buluşma noktasıdır, fakat kozmolojik ölçekte geçerli olan Rölativite –gravitasyon– ile atomaltı seviyede geçerli olan kuantum fiziği –zayıf, güçlü ve elektromagnetik etkiler– henüz birleştirilemediğinden, kozmik çağın başlangıcı mevcut bilimsel teoriler çerçevesinde açıklanabilmiş değildir. Mevcut kozmoloji teorilerinin ortaklaşa paylaştığı yaygın kabule göre özellikle başlangıçtaki ilk üç dakikada[401] evrenin oluşumuna kaynaklık teşkil eden fiziksel süreçler, çok hassas işlemlerden geçmiştir. Düşünülebilecek en küçük etkinin bile evrenin bütün kaderini etkileyecek devasa sonuçlara yol açabileceği bu olağanüstü hassas devrede evren ne hızla dağılıp yok olmuş, ne de hızla içine çökmüştür. Ancak 'çok hassas bir denge'nin bu kadar karmaşık ve kritik bir süreçten geçerek insan yaşamını sonuç veren bir noktaya ulaşabileceğini ortaya koymuştur. Diğer bir deyişle, karbon temelli gelişim kapasitesine sahip bir evren özel bir evrendir ve gerçekte onun fiziksel süreçlerinin temel karakteri 'ince ayarlı' (fine tuning) oluşudur. Yeni kozmolojide 'Antropik İlke' olarak isimlendirilen[402] bu şaşırtıcı hassasiyet, bazı çağdaş yorumculura göre, evrenin insan için yaratıldığını savunan Ortaçağ'ların insan merkezli evren anlayışını çağrıştırmaktadır.

---

[401] Erken evrenin ilk üç dakikada geçirdiği varsayılan erken oluşum sürecinin ayrıntılı bir tasviri için bkz. Steven Weinberg, *First Tree Minutes, Türkçesi: İlk Üç Dakika,* TÜBİTAK, Ankara, 2001

[402] John Polkinghorne, *Science and Theology An Introduction*, *Science and Theology, An Introduction*, London, 1998s.35, 36

Evrenin mahiyeti belirsiz bir durum tekilliğinden mevcut durumuna kadar gelişini açıklamak üzere ortaya konabilecek big bang türü bir başlangıcın, potansiyel tazammunları şöyle özetlenebilir:

i- Paralel Evrenler: Evren sonsuz olasılıkların birinde bu şekilde sonuçlanmıştır, diğer olasılıklarda farklı biçimlerde oluşmuş evrenler bulunuyor olabilir. Ancak paralel evrenlerle irtibat kurmak mümkün olmadığı için insan gözlemcinin bu evrenlerden haberdar olması mümkün değildir.

ii- Evren kendiliğinden sonsuz salınımlar halinde büzülüp genişlemektedir, bizim evremiz bu salımlardan yalnızca biridir.

iii- Evrenin küçük bir noktadan insana kadar uzanan gelişim seyri yaratıcı bir Tanrı iradesiyle gerçekleşmiştir.[403]

20. yüzyılın başlangıcında makro–ölçekte izafiyet teorisinin, mikro–ölçekte ise kuantum teorisinin sonuçlarıyla şekillenen çağdaş kozmoloji teorilerinin ortak özelliği 'metafizik karakterli' oluşlarıdır. Evrenin, öncesi belirlenemeyen bir 'durum tekilliğinden' meydana geldiğini ya da bir Tanrı tarafından yaratıldığını ileri süren tezlerden birinin diğerine nispetle daha 'bilimsel' olduğunu ileri sürmek mümkün değildir. Özellikle kuantum fiziği çerçevesinde evrenin derin gerçekliğine ilişkin elde edilen yeni bulgular, evrenin, zamanın bir noktasında nedensiz/amaçsız ya da belli bir nedenle özel bir amacı gerçekleştirmek üzere başladığını ve çeşitli aşamalardan geçerek mevcut durumunda 'katılaştığını' varsayan sabit ve kapalı evren modelleri yerine, kendisini oluşturan nihai 'birimlerin' sonsuz, kaotik ve dinamik bir kaynaktan sürekli var olup yok olduğu, çok–katmanlı bütüncül bir evren varsaymını desteklemektedir. 'J. Wheeler'in 1950'de yaptığı çalışmanın ilhamı ve son gelişmeler nedeniyle, birçok fizikçi ultra mikroskobik seviyede boş uzayın köpüklü bir etkinlik (activity) fırtınası ve türbülansı olduğuna inanmaktadır. Daha da ötede, mevcut bilimsel varsayımlara göre hiçlikteki bu şiddetli büyük değişim içinde, yeni parçacıklar sürekli yaratılmakta ve yok olmaktadır. Bu parçacıkların büyük çoğunluğu o kadar kısa bir hayat süresine sahiptir ki, onlar neredeyse varolmamış gibidirler ve bu nedenle yarı gerçek (virtual) parçacıklar olarak bilinirler. Yine de fizikçiler virtual parçacıkların meydana geldiklerinde dünyamızdaki atomları etkilediklerini ve bu etkilerin fiziksel olarak ölçülebildiğini bilmekte-

---

[403] John Polkinghorne, *Science and Theology An Introduction*, *Science and Theology, An Introduction*, s.38

dir. Sayıları giderek çoğalan fizikçiler evrende gerçek olarak bildiğimiz her şeyin en nihayet bu boş fakat kaynayan vakumdan sıçradığına inanmaktadır.[404]

Klasik doğa tasavvurunun canlı ve devasa bir hayvan olarak resmettiği organik evrenle veya, modern doğa tasavvurunun saat gibi işleyen mekanik evreniyle mukayese edildiğinde kendi içindeki ciddi farklılaşmalara rağmen çağdaş doğa tasavvurunun evreni "parçacıkların birbiriyle etkileştiği ve her bir etkileşim zincirinin tek bir kuantum sistemine katıldığı *geniş bir network olarak*"[405] kabul ettiği söylenebilir. Kozomolojik ölçekte yapılan başdöndürücü keşiflere, ışık yılıyla hesaplanan uzak mesafelere; evrende yapılan bilimsel gözlem ve araştırmalardan elde edilen sonuçlara rağmen, Newtoncu mutlak bilim ile, günümüzün *nisbî* bilim anlayışı arasındaki yöntemsel farklılaşma kozmoloji anlayışına da yansımaktadır. Ancak, Aristoteles-Batlamyus veya Newtonyen kozmoloji gibi düşünce tarihinde mutlaklaştırılan kozmolojik modellerin aksine, günümüz doğa tasavvurunun mevcut kozmoloji teorilerine ilişkin kuşkları ve yeni arayışları devam etmektedir.

> "Problem şudur. Bu günün güneş sistemi tanımlamasının doğru olduğunu nereden biliyoruz? Bir şekilde eminiz ki, mevcut resmimiz evrenin gerçekte ne olduğunu tarif etmektedir, fakat biz varlıklara, şu an aklımıza ve hayalimize gelmeyen, gelecekte keşfedilebilecek bazı yeni ve daha üstün bakış tarzları bulunamayacağı yargısına varamayız."[406]

---

[404] Michael Talbot *Beyond The Quantum*, s.156
[405] Paul Davies and John Gribbin, *The Matter Myth, Dramatic Discoveries that Challenge Our Understanding Of Physical Reality*, s.224

5.2 Örtük Düzen (implicate order) Olarak Doğa: Bohm

Fizik, felsefe, kozmoloji, din, psikoloji, madde ve bilinç ilişkisi üzerine yaptığı dikkat çekici çalışmalarla çağdaş doğa felsefesinin önemli isimleri arasına katılan David Bohm, 1952 yılında yazdığı ünlü makelesinde[407], sonraki yıllarda 'örtük düzen' (implicate order) olarak kavramsallaştırdığı kuantum mekaniğinin farklı bir yorumunun temellerini atmıştır. J.S. Bell'in 'bu makaledeki temel fikirleri kavramayanların kuantum mekaniğini yeterince anlayamayacağı'nı söylediği ve bir 'devrim'[408] olarak nitelendirdiği bu makalede Bohm, ilk kez o güne kadar etkisi altıda kaldığı Nils Bohr'un görüşlerinin dışına çıkarak kendi özel yorumunu geliştirmeye başlamıştır. Onun bilimsel ve felsefî çalışmalarında odaklandığı temel husus, "genelde doğanın gerçekliğini, özelde de bilinci, –ki bunlar asla statik ve olmuş bitmiş değil fakat daha çok sonu gelmeyen bir hareket ve tecelliler sürecidir– tutarlı bir bütünlük içinde anlamaktır"[409]

Helsinki Üniversitesinde David Bohm ve 'örtük düzen' üzerine dersler veren Paavo Pylkkänen, Platon ve David Bohm'u karşılaştırdığı bir çalışmasında çağdaş fizikle Platon'un mağara metaforu arasında ironik bir benzeşim kurarak Kuantum Dalga Mekaniği'ni (wave mechanic) mağara mekaniği (cave mechanic) olarak tanımlıyor. Platon'un metaforik mağarasında gölgeleri izleyerek gerçeğin bilgisine ulaştıklarını zanneden mahkumlar gibi, "kuantum parçacıklarnın bireysel davranışlarının kesin bir tasvirini elde etmeye çalışan ancak sürekli başarısız olan günümüzün teorik fizikçileri ve kuantum mekanikçileri de (mahkumlar) gerçeklik olarak gölgelerden (deney sonuçları) başka bir şey bilmiyorlar"[410] Bu çerçevede David Bohm'u önemli kılan husus ise, onun 1952'den bu yana sürdürdüğü çalışmalarıyla çağdaş fiziği bulunduğu 'mağara mekaniğinden' gün ışığına çıkarmaya yönelik 'kaçış planları'dır:

> Dünyanın birbiriyle etkileşen ancak birbirinden farklı parçalara ayrılabileceği klasik düşüncesi artık geçerli değildir. Bunun yerine biz evrene bölünmemiş ve parçalan-

406 Paul Davies and John Gribbin *The Matter Myth*, s.17
407 David Bohm, Phys. Rev. 85, p.166–180
408 J. S. Bell, *Beables for Quantum Field Theory*, ed. byHilley, B.J and Peat F.D., London Routledge. 1987, s.227, aktaran Paavo Pylkkanen, *The Search For Meaning*, s.194.
409 David Bohm, *Wholeness and The Implicate Order*, s.ıx
410 Paavo Pylkkänen, *Bohm, Plato and The Dark Age of Cave Mechanics. The Search For Meaning, The New Spirit in Science And Philosophy*, s.197

> mamış bir bütünlük olarak bakmak zorundayız. Parçalara ya da alanlara ayrışma ancak kaba bir soyutlama ve yaklaşıklıktır. (approximation) Böylece biz Galileo ve Newtonunkinden temelden farklı bir düzene ulaşırız– Bölünmez Bütünlüğün düzeni.[411]

David Bohm, genel olarak üç farklı başlık altında incelenebilecek çalışmalarının birinci aşamasında, Einstein–Bohr kutuplaşmasında tarafını tuttuğu Bohr'un görüşlerini savunmuş, Bohr'un görüşlerini daha da ileriye götürdüğü ikinci döneminde geliştirdiği 'aktif bilgi' (active information) kavramıyla 'mağara mekaniğini' aşmayı, üçüncü döneminde ise madde–bilinç ilişkisi üzerine geliştirdiği radikal çözümlemelerle 'mağara pisikolojisini' aşmayı denemiştir. Diğer çağdaş fizik teorileri gibi örtük düzen yaklaşımının temel amacı da birbirine indirgenemeyen farklı güçler veya alanlarla açıklanabilen fiziksel gerçekliği tek bir bütüncül çerçeve içinde açıklamaktır. Bohm, bu amacı gerçekleştirmek üzere, izafiyet ve kuantum teorilerinden kaynaklanan temel bölünmeyi[412] ve Descartes'çı kartezyen geleneğin pekiştirdiği fizik–matematik ayrımını aşacak yeni bir düzen anlayışına ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır:

> "...fiziksel kavramlarla (parçacık, dalga, konum, hız) matematiksel denklemlerin sonuçları arasında bir farklılaşma ortaya çıkmaktadır çünkü fiziksel kavramlar Kartezyen düzen nosyonuyla koparılamaz şekilde bağlantılıdır. Bu durum kuantum mekaniğinin temel içeriğini rahatsız etmektedir. İhtiyacımız olan şey, fiziksel–matematiksel bütün kavramlar için geçerli olabilecek ve bu içerikle (kuantum mekaniğinin temel içeriği) tutarlı olabilecek bir düzen nosyonudur."[413]

Doğa'nın birbirinden nitelikçe farklı tözlere ayrıştırarak parçalayan Kartezyen geleneği eleştiren Bohm, insanın çevresinden ve doğadan yalıtılması başta olmak üzere bu büyük parçalanmışlığın yıkıcı sonuçlarına dikkat çekmekte ve yeni bir düzen nosyonundan hareketle gerçekliğin yapısıyla tutarlılılık arzedecek holistik bir doğa tasavvuruna ulaşmaya çalışmaktadır. 'Bütün' (whole) sözcüğünün linguistik kökenlerinin öğretici boyutlarına dikkat çeken Bohm, İngilizcede sağlık (health) ve bütünlük (whole) anlamına gelen sözcüklerin Anglo–Saxon dilin-

---

411 David Bohm, *Wholeness and The Implicate Order*, s.125

412 David Bohm bu farklılaşmay şu cümlelerle özetliyor: "İzafiyet Teorisi, parçacıkların ve alanların hareketlerinin düzeninde tam bir süreklilik, sıkı bir determinizm ve sıkı bir yerellik gerektirirken, kuamtum mekaniği özünde tam tersini gerektirir." (*The Undivided Universe*, s.351)

413 David Bohm, *The Undivided Universe*, s.351

deki 'hale' sözcüğünden geldiğini, aynı şekilde İbranice 'shâlem' ve İngilizce'de 'holy' sözcüklerinin de aynı kökenle irtibatlı olduğunu, sağlıklı ve esenlik içinde olmanın bütün'e sahip olmakla yakından ilgili olduğuna dikkat çekmektedir.[414]

Bohm, bir bütün olarak doğa'yı ve doğa'ya içkin olan düzeni açıklarken, örtük düzen, açık düzen ve her ikisinin de ötesinde bulunan daha derin bir kaynak–zeminden ibaret üç büyük varlık alanının bulunduğunu öne sürer. Açık düzen (explicit order), uzay ve zamanda yayılmış, ayrı ve izole edilmiş sağduyu ile algılanan varlıkların–olayların dünyasıdır. Örtük düzen (implicate order) tüm varlıkların–olayların topyekün bir bütünlük içinde katlandığı veya sarıldığı bir sahadır. Bu sahadaki birlik ve bütünlük ayrık varlıklar ve olaylar dünyasının temelini teşkil eder. Örtük düzen kavramıyla Bohm olgu–olayların (object) birbiri üstüne katlanarak (enfolded) oluşturduğu holografik bir düzeni kasteder. Buna göre, her hangi bir olay–olgu açık düzende kendisini oluşturan ancak bir veya birkaç lokal nedenle ilişkilendirilebilirken, örtük düzende, diğer tüm olgu–olaylarla ve dolayısıyla bütünün kendisiyle ilişkilidir. Çünkü, her bir olgu–olay veya sistem ile varolan diğer bütün olgu–olay veya sistemler arasında Newtonyen ölçekte gözardı edilebilen ancak mikro ölçekte birbirinden koparılması mümkün olmayan bağlantılar mevcuttur:

> Prensipte bu bağlantılar (links) bütün evrene kadar genişletilmelidir, fakat pratik nedenlerle büyük ölçekte bu bağlantıların etkileri görmezden gelinebilir. Bu nedenle uygun olan bazı klasik yaklaşıklıklarda, etkileşim halindeki ayrı parçalardan meydana gelen basitleştirilmiş bir dünya resmi kullanırız. Fakat bizim yorumumuzda, kuantum potansiyeli aktif bilgiyi (active information) temsil ettiği için prensipte en uzak nesneleri bile lokal olmayan (non–local) tek bir sistem haline getiren –ki bu sistemin objektif niteliği bölünmez bütünlüktür– (unbroken wholeness) bir bağlantı vardır.[415]

Açık düzende algılanan farklı sistemleri, örtük düzende tek bir büyük sistem olarak bütünleştiren söz konusu bağlantıların en önemli özelliklerinden birisi, bütün'ün (potansiyel) aktif bilgisini taşıyor alması, ikincisi ise, mesafenin uzunluğuna bağlı olarak etkileşim gücünün azalmasına rağmen kesinlikle ortadan kaldırılamaz oluşudur:

---

414 David Bohm, *Wholeness and The Implicate Order*, s.3
415 David Bohm, *The Undivided Universe*, s. 352

"Prensipte bütün yapılar bütün uzay–zaman noktalarının fonksiyonu olan genelleştirilmiş bir alandaki formlar olarak anlaşılmak zorundadır. Bu tür bir teoride, bir parçacık, ya alandaki bir tekillik ya da sonlu bir alanın kararlı olarak nabız gibi atışıdır. (stable pulse) Alan, her bir merkezden mesafe (nin artışı) ile birlikte azalır, fakat hiç bir zaman sıfıra düşmez. Bu nedenle, sonuçta bütün parçacıkların alanı, bölünmez bir bütünlük (unbroken whole) olan tek bir yapıyı oluşturmak üzere birbirine dolaşır."[416]

İşte bu holografik bütünün, formu birbirinden farklı olan her bir parçası *örtük düzeni* içerir. Hologram ve nesne arasındaki bu bütüncül ilişkide örtük düzen açılarak (unfolded) gözlemciye görünür hale geldiğinde açık düzen (explication) ya da sarılarak (enfolded) gözlemciye görünmez hale geldiğinde örtük düzen (implication) görünümünü alır. Bohm'a göre birbiri üzerine sarılarak oluşan bu örtük düzen yalnızca bir metafor olarak değil gerçek olarak kabul edilmelidir.[417]

Bohm, bütün evrenin kendisine göre oluştuğunu varsaydığı düzeni açıklarken basit bir benzetme olarak radyo–televizyon sinyalleri ile okyanus ve dalgalarını örnek verir. Bir televizyon yayınında kullanılan görsel bir imaj önce televizyon dalgalarına dönüştürülür, radyo dalgalarıyla taşınır ve uygun bir alıcı tarafından tekrar görsel imaja dönüştürülerek seyirciye ulaştırılır. Bu örnekte, görsel imaj radyo dalgalarıyla taşındığı esnada 'örtük düzen'e, bir alıcı tarafından deşifre edilip yeniden algılandığında ise 'açık düzene' göre hareket eder. Okyanus örneği ise, olay–olguların açık ve örtük düzen eksenindeki diyalektik dönüşümünü ifade eder. Her bir dalga okyanusun tümünden belirir veya 'dışarı atılır' sonra o dalga okyanusa tekrar dalar veya tekrar bütünün 'içine alınır', ardından bir sonraki dalga ortaya çıkar. Her dalga eski dalgalardan etkilenir, çünkü onların hepsi belirir ve ortadan kaybolurlar ya da tüm okyanus tarafından dışa fırlatılırlar ve içeri alınırlar. Dolayısıyla burada bir çeşit 'nedensellik' söz konusudur. Fakat bu nedensellik A dalgasının doğrusal bir şekilde B dalgasına neden olduğu şeklinde değildir. –klasik nedensellik yorumundaki gibi– Bunun yerine A dalgası, okyanusun bütünü içine tekrar gömülmesi bakımından B dalgasını etkilediği ve sonra onun oluşmasına yol açtığı şeklindedir. Bohm'un terimleriyle B dalgası kısmen A dalgasının 'içe alınmasının' tekrar dışa atılmasıdır. Bu bakımdan her dalga önceki dalgalara benzemekle birlikte bazı özellikler –büyüklük, şekil vb.– gizli değişkenler açısından onlardan farklıdır. Bohm, salt ayrık, yalıtılmış –lokal– açık dalgaların değil de

416 David Bohm, *The Undivided Universe*, s.352

örtük okyanusun tümünün aracılık ettiği bir çeşit 'nedenselliğin' mevcut olduğunu ileri sürmektedir. Bu kabul, sonuçta bu türden bir nedenselliğin yerel olamayacağı anlamına gelir, çünkü okyanusun her hangi bir parçasında vuku bulan şey diğer tüm parçaları etkilemektedir.[418]

> 'Maddenin bu muazzam enerji okyanusu üstünde görece kararlılığa sahip bir halde ortaya çıkan küçük bir dalgacığa benzediğini söyleyebilirsiniz. Bu nedenle örtük düzenin madde diye adlandırdığımız şeyin sınırsız derecede ötesindeki bir gerçekliği ifade ettiğini belirtmeliyim. Maddenin kendisi bu zeminin içinde sadece bir dalgacıktır. Ve enerji okyanusu esasen hiç de uzayın ve zamanın içinde değildir. O aslında örtük düzenin içindedir.[419]

5.3 Bilgi Olarak Evren: Fredkin

Çağdaş fizik ve matematiğin yol açtığı sonuçlardan hareket eden bazı düşünürler, bu güne kadar madde, enerji veya canlılık gibi farklı tözler üzerine inşâ edilmeye çalışılan 'gerçekliğin' aslında hiç bir maddî töz üzerine değil fakat salt bilgi (pure information) üzerine temellendirilebileceğini ileri sürmektedirler. Bu düşünceye yakın bilimadamları giderek, fiziksel evrenin bir makinadaki dişlilerin toplamı olmak yerine, daha çok bir enformasyon–süreci veya sistemi olduğunu düşünmektedir. Bu tarz yaklaşımların temel tezine göre, "toprak parçalarından oluşan madde gitmiş, onun yerine enformasyon parçaları 'bit'ler gelmiştir. Bu –aynı zamanda– gelişen bir evrenin biçimidir; akıl, zeka ve enformasyonun donanımdan daha önemli olduğu karmaşık bir sistem. Yaşam (life), zeka (mind) ve akla (ratio) sadece insanî sınırlar içinde değil evrensel bir konteks içinde bakma zamanı gelmiştir."[420]

1945 sonrasında yeni dünya düzenine geçişle birlikte bilgi teknolojileri hızla gelişmeye başlamış, Alan Turing[421], John von Neuman[422], Richard Feynman[423], John Archibald Wheeler[424]'in özgün çalışmalarında görüleceği üzere, çağdaş fiziğin istikameti doğal evrenle diji-

---

417 David Bohm, *The Undivided Universe,* s.354
418 Ken Wilber, *ReVision Journal*, Sonbahar, 1982. (Weber'in alıntısı s.118)
419 R..Weber, *Kesişmeler,* s.45
420 Paul Davies and John Gribbin, *The Matter Myth*, s.282
421 Alan Turing, '*On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem'* Proceedings London Math. Soc, series 2, 43. 1936, s.544–546
422 John von Neuman, '*Theory of Self–Reproducing Automata'* (edited and completed by Arthur Burks) University of Illinois Press. 1966
423 Richard Feynman, '*Quantum Mechanical Computers.* Foundations of Physics. 16, 1986, . s. 507–531
424 John Wheeler, Rev.Mod. Phys. 29, 1957

tal evrenin kesiştiği hassas bir noktaya yönelmiştir. Günümüzde ise Marvin Minsky[425], Rafel Capurro[426] ve bu bölümde detaylı olarak görüşlerine başvuracağımız Edward Fredkin[427] gibi bilimadamı ve yazarlar *dijital ontoloji* veya *dijital mekanik* olarak nitelendirilen ve evreni salt bilgi (information) olarak yorumlayan yeni bir evren modeli geliştirmeye çalışmaktadırlar. Boston üniversitesi ve M.I.T'de araştırmacı olan Edward Fredkin'e *göre*, evreni bir tür dev kompitür olarak görmenin zamanı gelmiştir. Wheeler gibi o da evrenin nihaî özü'nün salt bilgi olduğuna inanmaktadır. Bu görüş onu atomaltı parçacıkların görünüşteki gerçekliğini algılama biçimimize ilişkin şaşırtıcı bir yorumlama biçimine götürmüştür.[428] Uzay, zaman, enerji, madde gibi varolanların sürekli mi, süreksiz mi, sonlu mu sonsuz mu oldukları şeklinde, fiziksel yapılarına ilişkin temel sorulardan hareket eden Fredkinin temel varsayımı, 'sonlu doğa' (finite nature) düşüncesidir.

> "Sonlu Doğa" nihaî tahlilde her şeyin kesikli (discete) ve sonlu olduğu hipotezine verilen isimdir. Sonlu doğa uzay ve zaman, momentum ve enerji, konum, ivme ve hızın ve tabi bunların dışındaki her şeyin diskret olduğu anlamına gelir."[429]

Görüldüğü üzere, sonlu doğa varsayımı, belli bir seviyede uzay–zaman dahil olmak üzere her şeyin atomik veya kesikli (dicrete) olduğunu varsayar. Bu varsayımın başlıca îması bütün sonlu uzay–zaman birimlerinin aynı zamanda sonlu miktarda bilgi (information) içermesi, yani dünyanın 'dijital bilgiden' meydana geldiği düşüncesidir.[430] Doğayı bir bütün olarak devasa bir bilgisayara benzeten Fredkin, bu benzeşimi sonuç verecek biçimde en küçük birimden başlayarak adım adım bütün doğal süreçleri dijitalleştirir. Dijital bilgi parçacıklarından oluşan en küçük uzay–zaman bölgeleri arı peteği gibi birbirine komşu olan hücresel birimlerden oluşmakta, (cellular automata) her hangi bir hücrenin gelecekteki durumu, başta komşu hücreler olmak üzere uzay–zamanın bir fonksiyonu olan diğer bütün dijital hücreler tarafından söz konusu otomasyon ilişkisi çerçevesinde belirlenmektedir. Böylece hücresel otomatlara dönüşen en küçük

---

425 Marvin Minsky, *'Computation, Finite and Infinite Machines.* (Prentice Hall, Englewood Cliffs. NJ, 1967

426 Rafael Capurro, *'Beyond The Digital*, VIPER 99–International Festival for Film Video and New Media Symposium' Cut&Copy Lucerne, October 29–30, 1999, '*Information. Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschicthlichen Beründung des Informationsbegruffs.* München 1978

427 Edward Fredkin, *'Digital Mechanic'*Physica D 45, 1990 s. 24 5–270, '*Finite Nature'*, *'A New Cosmogony, On the Origin of The Universe*, Department of Physicis. Boston University, web.

428 Michael Talbot, *Beyond The Quantum*, , Macmillan Publishing Company, New York, S.162

429 Edward Fredkin, *A New Cosmogony On The Origin Of The Universe*, s.2, *Finite Nature*, s.3

uzay–zaman birimleri arasındaki ilişki de bütünüyle determinist bir tarzda gerçekleşmektedir. Sonlu doğa, kesikli uzay–zaman ve enformasyon içeren hücresel otomat kavramlarından hareketle 'evrensel bilgisayar' fikrine ulaşan Fredkin'e göre, sıradan her hangi bir bilgisayar diğer her hangi bir bilgisayarı yeterli hafıza ve uygun programa sahip olmak kaydıyla (hedef bilgisayar) aynen taklit edebilir. (simulate) Bu yönüyle bütün sıradan bilgisayarlar evrenseldir. Farazî olarak olabildiğince büyük hafazalara (memory) sahip makinaların neler yapabileceği üzerinde duran Alan Turing gibi öncülerin yaklaşımlarını sonlu evrene uygulayan Fredkin 'evrensel bir kompitürün' de sonlu doğa'ya uygun olarak sonlu bir hafızaya sahip olması gerektiğini, dolayısıyla sıradan bir bilgisayarla, bilgisayar olarak düşünülebilecek dijital bir evren arasında *memory* gibi niceliklerin büyüklüğü dışında nitelikçe bir fark bulunmayacağı sonucuna ulaşmaktadır:

> "Aslında fizik kuralları sıradan evrensel bir bilgisayar yapmamıza izin vermekte ve (bu durum aynı zamanda) fiziğe temel olması gereken yasaya delil teşkil etmektedir: Fiziğin en temel prosesi, evrensel hesaplamadır. (computation universal)"[431]

Böylece, Fredkin'in evreninde, nesneler ve onların kendilerinden oluştuğu atomaltı parçacıklar yalnızca bir bilgi (enformasyon) ağına dönüştürülmektedir.[432] Her şeyi son tahlilde bilgiye indirgeyen bu yaklaşıma göre acaba 'bilgi' ne anlama gelmektedir? Donald Knuth'a atıfla bilgiyi '*bir veriyle ilişkili anlam.*' olarak yorumlayan Fredkin, 'sonlu doğa' bağlamında düşünüldüğünde '*log_2 (durum sayısı) gibi bazı sistemlerin niceliklerle ilişkili bir ölçeğ*'e[433] referansta bulunmaktadır. Enerji veya iş (kuvvet) gibi farklı formlara bürünmesi nedeniyle kolayca ifade edilebilir bir bilgi tanımına sahip olmasa da Fredkin, kendi bilgi tanımından yola çıkarak enerjinin korunumuna benzer şekilde yeni bir fizik postülasına ulaşmaktadır: "*Bilginin Korunumu Yasası*" Buna göre zamanın geri döndürülebilir olduğu bütün geri dönüşlü sistemler korunumlu niceliklere sahiptir.[434] '*Finite Nature*' başlıklı makalesinin sonunda sonlu doğa ve dijital mekaniğin sonuçlarını özetleyen Fredkin'in temel önermelerinden bazıları şunlardır;

i- Fiziğin altında yatan temel proses evrensel hesaplama (computation universal) olmalıdır. Fiziğin aslî maddesel birimi ise hücresel otomatlar (cellular automata) ve bilgi

[430] Edward Fredkin, *Finite Nature*, s.1
[431] Edward Fredkin, *a.g.m*, s.2
[432] Michael Talbot, *Beyond The Quantum,* 163
[433] Edward Fredkin, *a.g.m*, s.3

parçacıkları (bits)dır. Parçacıkların evrensel hareketini yöneten de yine içerdikleri bilgidir.

ii- Programlanamayan şey fiziksel değildir. Eğer her hangi bir proses yeterli hafıza ve zamana sahip özel bir kompitür tarafından programlanamıyorsa, hiç bir kompitür tarafından da (mesela evren tarafından) programlanamaz. Sıradan bir bilgisayarda programlanamayan bir proses, Sonlu Doğa'ya göre, fiziğin parçası olamaz çünkü 'fiziksel olan' her hangi bir kompitürde çalışabilir olandır.

iii- Dijital Mekanik, belirsiz değil, rastlantısal (randomness) fakat aynı zamanda deterministiktir.

Dijital Ontoloji'yi Fredkin'e göre daha felsefî bir düzlemde ele alan Rafael Capurro ise, 'Gerçek nedir' sorusuna Grek felsefesinden başlayıp Kant'tan Berkeley'e ve günümüze kadar verilen cevapları incelediği kısa makalesinde[435] asıl gerçek olanın 'dijital' olduğu hükmüne varmaktadır. Geleneksel idealist ve realist eksenlere alternatif olarak beyin merkezli ontoloji'yi öneren Capurro, "gerçeklik nedir?" sorusunu şöylece değiştirir: 'Beyin nedir'?

> "O, (söylendiği üzere) bilgi işleme aygıtıdır. *Gerçek* ne anlama gelmektedir? O 'programlanmış' demektir. Şeyler programlardır. Bu tür genişletilmiş dijital yapısalcılığın kalkış noktası Kant'ın verili bilgisi (given data) değil, dijitalleştirilmiş bilgi (digitized data) dir. Dijitalize edilemeyen şey gerçek değildir. Berkeley'in formülüne aktarılırsa; var olmak, dijital olmaktır. *Esse est computari*."[436]

Dijital varlıklar, parçalarının toplamı değildir. Onlar bir form ya da yapıya sahiptir. Varlık ise bilgidir. Bu varsayım ise, bir kez daha Berkeley'in, *esse est informari* önermesine dönüşü çağrıştırmakta; böylece eski 'madde–form' düalizmi 'dijital–form' ya da diğer bir ifadeyle 'elektromagnetik ortam–dijital form' ile yer değiştirmektedir.

Evrenin dijital bilgi parçacıklarından meydana geldiği düşüncesi, tüm evrende kozmik bir hafıza bulunduğu yönündeki spekülasyonları da artırmıştır. "Eğer tüm kainat düşünceye benziyorsa o zaman gelişmekte olan, bir çeşit kozmik bir hafızanın mevcut olduğunu derhal

---

434 Edward Fredkin, *a.g.m,* s.4

435 Rafael Capurro, *Beyond The Digital*, VIPER 99–International Festival for Film Video and New Media Symposium' Cut&Copy Lucerne, October 29–30, 1999

436 Rafael Capurro, *a.g.m*, s.2,3

söyleyebilirsiniz. Tastamam bu düşünceyi savunan düşünce sistemleri de vardır.[437] Kuantum fiziğinin çağdaş yorumcularından J.A Wheeler, gözlemcinin doğanın fiziksel realitesinin merkezinde yer aldığı ve maddenin de en temelde zihinle irtibatlandırıldığı 'katılımcı evren' düşüncesinin yandaşlarından biridir. Fiziksel evreni devasa bir enformasyon süreci olarak düşünen Wheeler bu paradigma değişimini, geliştirdiği bir sloganla özetliyor: *'it from bit.'* Buna göre, bütün varlıklar, parçacıklar, güç alanları ve hatta uzay–zamanın kendisi bile, en nihayet kendisini bize enformasyon bit'leri olarak sunmaktadır.[438] Frank Tipler ise, akıllı yaşam veya daha doğrusu hesap yapan aygıtların oluşturduğu networklerin zamanla, varolup geliştiği gezegenden (muhtemelen yeryüzü) sıçrayacağını ve yavaş yavaş daha geniş alanları kontrol altına alacağına inanmaktadır. Tipler, sadece güneş sistemini ya da galaksiyi hesaba katmamakta, fakat bütün evrenin söz konusu manipülatif akıl tarafından kontrol altına alınacağını ileri sürmektedir.[439] Tipler tarzı aşırı spekülatif yorumları hariçte tutulursa, Dijital ontoloji veya Dijital mekanik olarak adlandırılan evren modelleri, günümüz doğa düşüncesini derinden etkilemekte ve ciddi tartışmalara yol açmaktadır.

> "Biz artık evreni 'orada' varolan toplanmış bir donanım (hardware) olarak göremeyiz. Bunun yerine biz onu bir araya getirilmiş 'bir anlam' 'yazılım' (software) ve Wheeler'in vurguladığı üzere 'nereye kurulacağını bilen biri' tarafından kurulmuş olarak görmeliyiz. Diğer bir deyişle biz evreni nihaî olarak madde ve enerjiden oluşturulmuş olarak değil, fakat *salt bilgi olarak* (information) görmeye başlamak zorundayız."[440]

5.4Organizma ve Süreç Olarak Doğa: Whitehead

Değişim–süreklilik, mutlak–izafî, parça–bütün gibi düşünce tarihinin ana tartışma konularını oluşturan zıt kavram çiftleri, evrim ve süreç düşüncesinin önem kazandığı modern dönemde tutarlı bir bütün içinde yeniden açıklanmaya çalışılmış, özellikle Hegel, Bergson ve Alexandre'ın katkılarıyla zenginleşen bu tartışmalar nihayet Whitehead düşüncesinde olgunluğa ulaşmıştır. Bilim, felsefe ve din ilişkisi açısından 20. yüzyıl doğa düşüncesinde Whitehead ile

437 R.Weber, *Kesişmeler* S.108
438 P Davies. J.Gribben, *The Matter Myth,* s. 307
439 P Davies. J.Gribben, *a.g.e*, s.308
440 Michael Talbot,*Beyond The Quantum,* s.155

öne çıkan evrimci/süreççi yaklaşıma göre, evren, 'durmaksızın değişmeler içinde sürüp giderken içinde daha yüksek varlık basamaklarının ortaya çıktığı tek bir kozmik süreçtir'

Başta süreç (process) kavramı olmak üzere, haz, bağ (nexus), topluluk (society) birey (entity) inkarnasyon, yenilik ve Tanrı gibi yeniden tanımlanmış ya da ilk kez oluşturulmuş özel bir kavramsal çerçeve[441] ile sistemini örmeye çalışan Whitehead, kozmolojiden başlayarak– başyapıtı sayılan Process and Reality bir kozmoloji kitabı olarak yazılmıştır– doğa, fizik, felsefe, metafizik ve din alanlarını tek bir bütün olarak süreç fikri etrafında açıklamıştır.

Whidehead sistematiğinin en önemli kavramlarından biri olan doğa, hareket eden örüntüler (pattern) olarak kabul edilmiştir[442] Varolan her şey ona göre doğa düzeni içinde yer alır: Bu düzen "toplumlar" halinde düzenlenmiş ya da kendi kendini düzenleyen "gerçek bireyler"den oluşur. Dolayısıyla gerçekten varolan her karmaşık nesne bir toplumdur ve Whitehead'a göre bir toplum, (society) kendisini oluşturan fertlerden (things, entites) daha fazla bir şeydir. Gerçeklik (reality) ise, Whitehead'a göre bir organizmadır. Ancak o bunu söylerken gerçekliği biyolojik terimlere indirgeme maksadında değildir. Maksadı, varolan her şeyin, yalnızca unsurlarına değil, bu unsurların içinde bir araya geldiği örüntüye ya da yapıya bağlı olması açısından canlı bir organizmaya benzediğidir. Meşhur kırmızı gül örneği üzerinde düşünüldüğünde, 'gülün rengi ve güzelliği güle mi aittir, görene mi?' diye sormak gereksizdir. Kırmızı gül, gülün de organik bir parçası olduğu bütünün, 'topluluğun' (society) gerçek bir niteliğidir. Burada gözlemci insan ve kırmızı gül birbirinden kategorik olarak ayrılmazlar.[443]

Whitehad'a göre, doğa sadece bir organizma değil, aynı zamanda süreçtir. Ona göre etkinlik ve hareket, organizmanın dışsal bir özelliği değil, *bizatihî kendisidir*. Töz ile etkinlik tek bir şeydir ve bu nokta Whitehad düşüncesinin temelidir. Bu temel ilkeyi modern fizikten öğrendiğini söyler. **Evrim** düşüncesi öncekilerde olduğu gibi Whitehead'de de önemli bir rol oynar. Doğa süreci sadece döngüsel ya da ritmik bir değişim süreci değil, yaratıcı bir ilerlemedir. Organizma içinde sürekli yeni biçimlerin ortaya çıktığı bir evrim sürecine uğrar.

---

441 Whitehead'ın sistemi ve kullandığı kavramlar üzerine çok sayıda eser ve makale bulunmaktadır. Burada özellikle, John B.Cobb&David Ray Griffin'in *Process Theology* (Süreç Teolojisi, İz Yayıncılık, İstanbul 2006, s17–37) ile, Donald W. sherburne'un *A Key to Whitehead'S Processe and Reality* The University of Chicago Press. Chicago&London, 1981 başlıklı çalışmalardan yararlanılmıştır. Whitehad ve süreç felsefesiyle ilgili söz konusu geniş literatür, Cobb ve Griffin'in kitabının son bölümünde s.196–225 arasında özetlenmiştir.

442 A.N.Whitehead'in doğa ve doğa bilimleri hakkında genel bir değerlendirmesi için bkz. *The Concept Of Nature*, Cambridge at the University Press. 1926, s.2–25

443 Collingwood, *Doğa Tasarımı*, s.193

Bu kozmik sürecin 'yayılımlılık'[444] ve 'amaçlılık'[445] gibi iki ayırdedici vasfı vardır. Whitehead, modern fizikte giderek taraftarı artan çoklu dünyalar yorumunun ilk örneklerinden birini 'kozmik çağlar' anlayışıyla ortaya koymuştur. Ona göre, yaşadığımız dünya olabilecek yegane dünya değil, Leibniz'in düşündüğü gibi birçok mümkün evrenden birisidir. Bu benzerlik, Leibniz'in monad kavramının Whitehead sistematiğinde 'fiîlileşmiş şeyler' (actual entities) ile kıyaslanabilir ki, bilfiil şey, 'dünyanın oluşturulduğu aslî unsurlardır, bu unsurlar ise somutlaşmış tecrübe damlalarıdır'[446] Bizim dünyamızda keyfî olarak bazı değerler taşıyan Fizik yasaları ve sabiteleri bu başka dünyalarda başkaca özellikler arzedebilir. Her kozmik çağ sonludur ve onu tamınlayan yasalar keyfi olduğu için uzay ve zamanda onun dışında başka kozmik çağlar da vardır. Dolayısıyla, bir kozmik çağı tanımlayan yasalar keyfi olduğu için bu yasalara tam olarak uyulamaz. Bunun sonucu olarak belli bir kozmik çağ mutlak düzenli değildir, açık uçlu sistemde bu düzensizlikler giderek çoğalır ve zamanla farklı bir düzene kavuşabilir. Bu noktada Whitehead, değişim süreci ve olaylar arasındaki 'ilişkiyi' temel kabul etmiştir. Ona *göre* doğa, yenilikle karakterize edilmiş birbiriyle ilişkili dinamik bir olaylar ağıdır. Bu nedenle Whitehead ve izleyicileri indirgemeciliğe karşıdır. Süreç düşüncesine *göre* gerçekliğin temel öğeleri iki tür ezeli varlık (zihin–madde düalizmi) veya bir çeşit ezeli–ebedi varlık (maddecilik) değil, çift yüzlü (dipolar) ve tek çeşit bir olaydır. Bu husus Whitehad'ın Tanrı tasavvuruna da yansımıştır. 'Süreç (proses) felsefesi taraflarlarının uluhiyet anlayışları genelde pan–enteizmdir. Süreç teizmi de denen bu yaklaşımda Tanrı'ya klasik Teizmde atfedilen nitelikler zıtlarıyla birlikte izafe edilir. Mesela Tanrı; mutlak ve izafidir, zamanın dışında ve içindedir, hem sınırsız hem sınırlıdır, değişmeyen ve değişendir.[447]

Süreççi düşünürlere göre Tanrı, yenilik ve düzenin kaynağıdır. Yaratılış uzun ve bitmemiş, bitmeyen bir süreçtir. Tanrı, düzen ve yapıda olduğu gibi özgürlük ve yeniliğe izin vermek suretiyle bireysel varlıkların kendilerini oluşturmalarını sağlamaktadır. Bu bağlamda Tanrı klasik Hristiyanlık düşüncesinin aşkın ve Bağımsız tanrısı değildir. Tanrı, herhangi bir olayın tek ne-

---

444 Yaratıcı evrim sürecinin bir uzay–zaman sahnesinde gelişmesi.

445 Alexander gibi Whitehad da sürecin bir amacı olduğunu vurgular. B olma sürecindeki A rastgele değişmez, B olmak için değişir. Yine Alexander gibi örüntünün ya da sürecin olmadığı boş bir uzay–zamanı kabul etmez. Geleneksel madde kavramı ortadan kalkınca, boş uzay–zaman kavramı da kendiliğinden kaybolur ve yerini süreç kavramına bırakır. (Collingwood, *Doğa Tasarımı*)

446 Whitehead, *Process and Reality,* s.28, 188

447 Necip Taylan, *Düşünce Tarihinde Tanrı Sorunu*, s.284

deni olmamasına rağmen tüm olaylarla ilişkili olması bakımından âlemle karşılıklı ilişki içindedir. Süreç metafiziği, her bir yeni olayı varlığın geçmişinin ürünü, kendi eylemi ve de Tanrı'nın eylemi olarak anlar. Tanrı zatı îtibarıyla aşkındır fakat tüm olayların yapısında özel biçimde iştirak etmesi bakımından âlemde içkindir. Süreççi düşünürler Tanrı'nın mutlak kudretini inkar ederler; onlar zorlayıcı değil ikna edici bir Tanrı'ya inanmakta ve tesadüf, insan özgürlüğü, kötülük problemi ve dünyada acı çekme gibi tartışmalı konulara farklı çözümler getirirler.[448] Süreç teolojisine göre, Tanrı, Kadir–i mutlak değil, ikna edici bir Tanrı olduğu için doğrudan doğruya kötülükten sorumlu tutulamaz. 'Sonlu aktüaliteler kendileri için ilahî amaçlara uygunluğunu başaramayabilirler. Uygunluk tanımlanmadığı müddetçe, dünyada kötülük vardır. Bu sapma zorunlu değildir; bu yüzden de kötülük zorunlu değildir. Ancak sapma imkanı zorunludur, bu yüzden kötülüğün –kendisi değil– imkanı zorunludur.'[449] Özetle ifade etmek gerekirse, 'İyi, kötünün ihtimali olmaksızın olamaz. Önemsizlikten kurtulmak, zorunlu olarak uyumsuzluğu riske etmek anmalına gelir'[450]

Tanrı, insan ve evrene ilişkin özgün yaklaşımlar geliştiren süreç düşüncesi, 20. yüzyılda kuantum fiziğinin sonuçlarıyla da birleşerek günümüz doğa tasavvurunun en etkin ve yaygın unsuru haline gelmiştir. Bertrand Russel'la birlikte mantık-matematik alanında yaptığı önemli çalışmalarla yola çıkan Whitehead'ın doğa bilimlerinden teolojiye uzanan düşünce serüveni, sadece Batı'da değil, Uzakdoğu dinlerinden İslam Düşüncesine kadar geniş bir etki sahası bulmuştur.

5.5 Doğadan Tarihe: Collingwood

Çağdaşları Whitehead ve Alexandre kadar olmasa da Doğa, Tarih ve Din alanlarında yaptığı titiz çalışmalarla 20. yüzyılın önemli düşünürleri arasına giren R.G. Collingwood[451], bu çalışmanın temel kaynaklarından birisi olan 'Doğa Tasarımı' adlı eserinin sonuç bölümünde 'buradan nereye gideriz?' sorusundan hareket ederek 'tarihe' cevabına ulaşır. Doğadan kalkıp tarihe

---

448 Barbour, *When Science Meets Religion*, s.175, 176
449 John B. Cobb, David Ray Griffin, *Süreç Teolojisi*, s.85
450 John B. Cobb, David Ray Griffin, *a.g.e*, s.89
451 Collingwood'un din, felsefe, doğa, tarih ve sanatla ilgili yazdığı eserleri genellikle üç ana bölümde incelenmektedir: 1–Gençlik dönemi eserleri *Religion and Philosophy* (1916) ve *Speculum Mentis* (1924), 2–Olgunluk dönemi eserleri, *Essay on the Philosophical Method* (1933), *The Idea of Nature*, *The Idea of History* (1936), *The Principles of Art* (1938) 3– Son dönem eserleri *Autobiography* (1939), *Essay on Methaphysics* (1940) ve *The New Leviathan* (1942)

ulaşmaya çalışan yazara göre, 'tabiat gerçekten var olan bir şey olsa bile, o kendinde ya da kendi başına varolan bir şey' değil, 'varlığı başka bir şeye dayanan bir şey'dir. Doğa ve doğa bilimi,' varlığı başka bir şeye bağlı bir şeyse, doğanın kendisine bağlı olduğu bu öteki şey nedir? sorusuna da 'Tarih' cevabını verir yazar. Collingwood'a göre 'hiç kimse, tarih kuramında tarihsel bir kuramın ne olduğunu anlayacak kadar anlamadıkça bilimsel bir olgunun ne olduğunu anlayamaz.'[452]

> "Sonuç olarak düşüncenin bir biçimi olan doğa bilimi bir tarih bağlamında vardır, hep bir tarih bağlamında varolmuştur ve varlığı tarihsel düşünceye dayanır. Buradan kimsenin tarihi anlamadan doğa bilimini anlayamayacağını, kimsenin tarihin ne olduğunu bilmeden doğanın ne olduğu sorusunu yanıtlayamayacağını çıkarsama cesaretini gösteriyorum. Bu Alexander ile Whitehead'ın sormadığı bir sorudur. 'Buradan nereye gideriz'? sorusunu 'Doğa tasarımından tarih tasarımına gideriz' diyerek yanıtlamamın nedeni budur."[453]

Collingwood tarih ile doğa benzeşimini kurarken İtalyan tarihçi ve düşünür Benedetto Croce'nin görüşlerinden yararlanır. Yararcı doğa bilimi olarak nitelendirilebilecek bu görüşe göre, ister kedi veya gül gibi deneysel kavramlar, ister üçgen ve sayı gibi zihinsel kavramlar olsun, bilimin bütün kavramları keyfî kurmacalardır. Croce gibi Collingwood'un da 'sözde kavramlar' olarak nitelendirdiği bu kurgusal yapılar, doğru veya yanlış olarak ayrıştırılmak yerine, gerçekliği daha iyi anlamak amacıyla yararlanılan elverişli araçlar olarak yorumlanmalıdır. İşte doğa bilimini oluşturan bu 'sözde kavramların' doğa'ya uygulanarak mücessem hale geldiği 'gerçeklik alanı' *tarih*tir. "Gerçeklik, kendi başına tarihtir, gerçekten olmuş ve tarihsel düşüncenin gerçekte olduğu gibi bilebileceği olguların ardardalığıdır."[454]

> "Demek ki, Croce için, doğa bir anlamda gerçek, bir anlamda gerçek dışıdır. Olmuşsa ve olduğu gözlenmiş tekil olaylar anlamına geliyorsa gerçektir; ama bu anlamda doğa yalnızca tarihin bir parçasıdır. Soyut bir genel yasalar dizgesi anlamına geliyorsa gerçek dışıdır; çünkü bu yasalar gözlediğimiz, anımsadığımız, beklediğimiz tarihsel olguları altlarına soktuğumuz sözde kavramlardır yalnızca."[455]

---

452 Collingwood, *Doğa Tasarımı*, s.204
453 Collingwood, *a.g.e*, s.205
454 Collingwood, *The Idea of History*, Türkçesi: *Tarih Tasarımı*, Çev: Kurtuluş Dinçer, Gündoğan Yay. Ankara, 1996, s.239
455 Collingwood, *Tarih Tasarımı,* s.239

Collingwood doğadan tarihe giderken şöyle bir yöntem izler: İnsan doğayı bilmek ister. İnsanın doğayı bilmek isterkenki asıl amacı, kendini, kendi zihnini ve aklını bilmek istemesidir. Fakat, düşünce tarihinin en temel sorularından birisi burada devreye girer: İnsan zihni, kendi kendini nasıl bilebilir? Özellikle bilim devrimiyle birlikte, doğayı bilme çabasında nisbî başarılar elde etmiş olan insan–gözlemci, bu alanda elde ettiği yöntemler ve araçları benzer şekilde diğer alanlara ve özellikle kendi ben'ini bilme çabasına taşımak istemiştir. 'Gözlemlenmiş olguların toplanması ve bunların sınıflayıcı şemalar halinde düzenlenmesi" olarak özetlenebilecek bu yöntem aracılığı ile bir "insan doğası bilimi"[456] oluşturulabileceği düşünülmüştür. Collingwood'a göre, Lock, Kant ve Hume'un 17. ve 18. yüzyıllarda doğa bilimlerinin olgunlaşmasına bağlı olarak yeniden canlandırdığı 'insanın anlama yetisini soruşturma' çabasında yeni olan unsur bu bilginin doğa biliminінkilere benzer yöntemlerle elde edilme çabasıdır. Ancak gelinen noktada, doğa bilimlerinde elde edilen kazanımlara karşın insan zihninin anlaşılmasına yönelik beklentiler karşılanamadığı gibi, insan zihninin mahiyetine ilişkin temel sorular dün olduğu gibi bu gün de geçerliliğini korumaktadır. Collingwood'a göre, bu "başarısızlığın" nedeni, insan zihninin kendini bilmesinin imkansız oluşu ve buna bağlı olarak insanın daha baştan yanlış bir yola girmesi veya pisikolojinin henüz olgunluk çağına ulaşamamış olması değil, 'insan doğası biliminin' yönteminin doğa bilimlerine benzetilerek çarpıtılmasıdır.'[457] Oysa, Collingwood için, insan ve insan zihni gibi özel yapılar, 'sözde kavramlardan' oluşan kurmaca bir bilimsel yöntemle değil, ancak gerçeğin ardardalığını esas alarak iş gören 'tarih'le bilinebilir:

> "Benim destekleyeceğim sav, insan doğası biliminin zihnin kendisini anlama konusunda –doğa bilimi benzeşimiyle yanlışlanmış– yanlış bir girişim olduğu ve doğayı araştırmanın doğru yolunun bilimsel yöntemlerden, zihni araştırmanın doğru yolunun da tarihin yöntemlerinden geçtiğidir."[458]

Buradan hareketle, 17. yüzyıl bilim devriminde fiziğin doğa araştırmalarında oynadığı merkezi rol ile, 19. yüzyılda 'insanın doğası bilimi'nde modern tarihin rolünü karşılaştıran Collingwood, 19. yüzyılda yeni olan şeyin fizik biliminde yaşanan olağanüstü gelişmeler değil, 'modern tarihin kurulması' olduğunu söyler:

---

456 Collingwood, *Tarih Tasarımı,* s.248
457 Collingwood, *a.g.e*, s.250
458 Collingwood, *a.g.e,* s.252

"Üç yüzyıl öncesininkiyle karşılaştırıldığında, günümüz düşüncesinde gerçekten yeni olan öğe tarihin doğuşudur. Fizik için çok şey yapan aynı Descartesçı ruhun, daha onyedinci yüzyıl bitmeden tarihte eleştirel yöntemin temellerini zaten atmış olduğu doğrudur; ama alanı, bütünlüğü içerisinde insanın geçmişi olan, yöntemi ise eleştirel olarak çözümlenip yorumlanmış yazılı olmayan belgelere dayanarak o geçmişi yeniden kurmak olan hem eleştirel hem yapıcı bir inceleme olarak modern tarih anlayışı, ondokuzuncu yüzyıla dek oluşmamıştı, hâla da bütün içermeleri ile birlikte tam olarak ortaya çıkmış değildir. Böylece, günümüz dünyasında tarih Locke'un çağında fiziğin tuttuğu yere benzer bir yer tutar"[459]

5.6 Doğadan Teolojiye:Barbour, Peacock, Polkinghorne

Son yıllarda matematik, fizik, kimya gibi doğa bilimlerinden gelen ve bir yandan da teolojiyle ilgilenen Barbour[460], Peacock[461] ve Polkinghorne[462] gibi bilimadamı–teologlar çağdaş doğa bilimlerinin sonuçlarından hareketle Hristiyan teolojisini yeniden yorumlamaya, özellikle kuantum fiziğinin olağanüstü sonuçlarının teolojik aksiyomların açıklanmasında ve anlaşılmasında bir metafor olarak kullanılabileceği varsayımından hareketle günümüz doğa tasavvuruyla uym lu yeni bir Tanrı tasavvuru inşâetmeye çalışmaktadırlar. 'Doğa teolojisi' (theology of nature) olarak adlandırılan düşünce etrafında bir araya gelen bu yazarlar, çağdaş fizik kuramları çerçevesinde gerçekliğin yapısı ve işleyişine ilişkin ortaya çıkan yeni yaklaşımların dinî alanda da önemli açılımlar sağlayacağına inanmakta, bilimsel açıklamaların dinî inançların anlaşılmasında en azından bir metafor olarak kullanılabileceğini düşünmekte ve belirsizlik ilişkileri, maddenin karmaşık yapısı, parçacıkların atomaltı seviyede gözlemlenen tuhaf özellikleri gibi tipik örneklerden yola çıkarak teolojik alanda farklı sonuçlara ulaşmaya çalışmaktadırlar. Aşağıdaki satırlarda Barbour'un, çağdaş atom ve fizik teorilerinden hareketle insan ve Tanrı ilişkisine ulaşma tarzını görmek mümkündür.

---

459 Collingwood, *Tarih Tasarımı*, s.251

460 Barbour, Ian. G, *Issues in Science and Religion*, Harper Torchbook, New York, London, 1966

461 Peacock, Arthur, *Creation and The Modern World of Science*, Oxford University Press. 1979

462 John, Polkinghorne, *Science and Theology, An Introduction*, London, 1998

“1920’lere kadar atom, eğer trilyonkere büyütülürse, aralarında yüzlerce metre uzaklığın olduğu bir boşlukta duran, bir toplu iğne başı kadar çekirdeğin etrafında sabit yörüngelerinde dönen elektronlardan oluşan bir yapı biçiminde düşünülüyordu. Fakat atom bu gün bu şekilde tanımlanmıyor, dalga desenlerinden (pattern) oluşan karmaşık bir yapı olarak tasavvur ediyor. Bu boşluk gibi görülen alan aslında tamamen kompleks dalgalar ve harmonik ilişkilerle örülüdür. Madde artık küçük parçacıklardan oluşmakta ısrar etmez, bunun yerine olasılık dalgaları ve harmoni oranlarından oluşur. Biz maddeyi artık bir objeler yığını olarak değil, formlar ve ilişkiler olarak tarif edebiliriz. Aynı şekilde biyolojide de –varlıklar değil– ilişkiler merkezidir. Organizma kavramının kendisi bile ayrı, bağımsız bir entiteyi değil bir bütünü ima eder. Bu bakış açısı geştalt psikolojisinden Whitehead felsefesine kadar birçokalanda h akim görüştür: Gerçeklik süreç ve ilişkilerden oluşur. Aynı şekilde dinî alanda da ilişkilerin üstünlüğü vardır. İnsan, bireysel tekbaşınalığı ile değil, sosyal ilişkileriyle insandır. O sadece egosuyla kendisi değil, bir baba, kardeş, arkadaş, kul, bir cemaatin, bir milletin üyesi ve vatandaş olarak bir bütündür. Daha da önemlisi, dinde asıl olan Tanrı–insan, insan–Tanrı (ve kainat) ilişkisidir. Günah ise, bu doğru ilişkinin bozulması, ilişkinin kopmasıdır.”[463]

Bilim ve Din ilişkisini ‘Çatışma, Bağımsızlık, Diyalog ve Entegrasyon’ olarak dörtlü bir tipoloji çerçevesinde inceleyen Ian G. Barbour, çağdaş doğa tasavvurunun temel bulgularını tek tek uyguladığı bu tasnifte diyalog ve entegrasyona tekabül eden *eleştirel realizm*i kabul etmektedir. Kendine mahsus yöntemi ve dikkat çekici çalışmalarıyla güncel bilim–din ilişkisi tartışmalarını derinden etkileyen Barbour, bilim derken “*bilginin bir formu olarak, insan bilimlerine olan etkisi bakımından bilimi, yani teknoloji olarak bilim ya da, uygulamalı bilimlerden çok, bilimsel düşünceler, metodlar, teoriler ve evreni inceleme tarzları gibi ‘saf bilim’*i” anlamaktadır. “*Dini, Batıdaki din olarak, Hristiyanlığın çeşitli formları olarak değerlendiriyoruz, Asya dinlerini değil*”[464] cümlesinden anlaşıldığı üzere, din’den kastı ise şüphesiz Hristiyanlıktır. Bu nedenle kendi projesini, sadece bilimden yola çıkan ‘doğal teoloji’den (natural theology)[465] ziyade, belli bir dinî geleneği (Hristiyanlık) dikkate alan ‘doğa teolojisi’ olarak tanımlamaktadır.[466] Süreç felsefesinin titiz bir kullanımı ile doğa

---

463 Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion*, s.204,205
464 Ian G Barbour, *When Science Meets Religion*, (Bilim ve Din) s.24
465 Aklın kullanımı ve dünyanın araştırılması, incelenmesi gibi genel soruşturma teknikleri kullanarak Tanrı hakkında her hangi bir şeyi öğrenme teşebbüsü ‘doğal teoloji’ (natural theology) olarak isimlendirilmektedir. (J.Polkinghorne, *Science and Theology An Introduction*)
466 Barbour, *When Science Meets Religion*, s.3

teolojisine sempati duyduğunu ifade eden Barbour yönteminin subjektif ve yanlı olabileceğini, sınıflandırma girişiminin sonuçta Batılı bir temayülü yansıtmış olabileceğni, Doğu geleneğine mensup yazarların, farklı bakış açıları geliştirebileceğini[467] belirterek alternatif yöntemlerin imkanını daha baştan teslim etmektedir. Barbour'un dörtlü tipolojisini oluşturan çatışma, bağımsızlık, diyalog ve entegrasyonla kastettiği çerçeveyi şöyle özetleyebiliriz;

i- *Çatışma;* bilimsel araştırma yöntemiyle dinî nasların kategorik olarak çatıştığını, iki almaşıktan mutlaka birinin doğru, diğerinin yanlış olduğunu kabul eden görüş.

ii- *Bağımsızlık;* Thomas Kuhn'un paradigma tanımını çağrıştıran bu yaklaşım, din ve bilimin birbirinden tamamen bağımsız iki ayrı dünya olduğunu, dolayısıyla çatışma veya uzlaşmanın söz konusu olamayacağını kabul eden varsayım.

iii- *Diyalog;* her iki alanın farklı olduğunu kabul etmekle birlikte, yöntemsel olarak bu alanların mukayese edilebileceğini, hatta bazı paralellikler kurulabileceğini öne süren yaklaşım.

iv- *Entegrasyon* ise, diyalogdan daha da ileri giderek, farklı gibi görülen bu iki alan arasında sadece benzerlikler değil, kapsamlı bir ortaklık bulunduğunu ileri süren yaklaşımdır.

Çağdaş doğa bilimlerinin sonuçlarının bu yöntem çerçevesinde nasıl incelendiğini, örneğin evrim teorisinin Barbour'un yöntemine uygulanmasıyla görmek mümkündür.[468] *Çatışma* fikrine *göre* bir insan aynı zamanda hem Darwinist hem de teist olamaz. Evrimci ya da yaratılışçı görüşlerden sadece birisi doğru diğeri yanlış olmak zorundadır. *Bağımsızlığı savunan* bazı biyolog, neo–ortodoks teolog ve analitik dilcilerin düşüncesine göre, evrimsel süreç birincil ve ikincil nitelikler açısından ayrıştırılmalıdır. Bilim ve din yöntem ve fonksiyon açısından ayrıştığı için evrim ve yaratılıştan biri diğeriyle çelişmediği gibi, biri diğerini desteklemez de. *Diyalogu savunanlara göre* birbiriyle çatışmak bir yana, teolojik doktrinler ile evrim teorisi arasında kavramsal paralellikler vardır: Karmaşıklık, kendi kendini oluşturma, enformasyon iletişimi alanlarında bu paralellikler görülebilir. *Entegrasyon* savunucuları ise daha da ileri giderek evrimsel süreçlerle, Tanrı fikrinin çeşitli seviyelerde entegre edilebileceğini kabul etmektedir. Buna *göre* evrim düşüncesi, sürekli yaratılış ve süreç felsefesi için uygun bir zemin oluşturur. Barbour'un da dahil olduğu

467 Barbour, *Bilim ve Din*, s.5,6
468 Barbour, *a.g.e,* s.90–119

diyalog ve entegrasyonu savunan doğa teolojisi taraftarları evrim fikrini ve yaratılış inancını uzlaştırma adına Batılı dinî geleneğin sınırlarını zorlamaktadır. Darwinizmin dar ve dışlayıcı tanımlarından arındırılan yeni evrim fikrini Hristiyan doğa teolojisiyle telif etmeye çalışan bu yaklaşıma göre, "Tanrı'yı kendi kendini oluşturan bir sistemin düzenleyicisi olarak düşünebiliriz. Doğa, çok seviyeli bir yaratıcı yasa, tesadüf ve ortaya çıkış sürecidir. Sabırlı bir Tanrı, maddeyi değişik imkanlarla donatarak kendi başına daha karmaşık biçimler yaratmasına müsaade etmiş olabilir. Bu yorumda Tanrı, âlemin bütünlüğüne saygı duymakta ve kendisi olmasına imkan tanımaktadır."[469]

Görüldüğü üzere, Barbour yaratıcı evrim süreciyle evrene müdahil aktif bir Tanrı'yı uzlaştırma çabasında her iki tarafın temel niteliklerinden ödün vermemek adına bir yandan kendi kendine işleyen tesadüfi evrim sürecinin Tanrıdan bağımsız olarak işlediğini, öte yandan sabırlı bir Tanrı'nın evrimin bağımsız ve tesadüfi bir süreçle işlemesine 'göz yumduğunu' ileri sürerek kadir–i mutlak Tanrı anlayışını korumaya çalışmaktadır. Bu zoraki entegrasyon çabasının sonucunda, bütün isimleri ve sıfatlarıyla yaratıcı sürece her an müdahil olması gereken aktif bir Tanrı, 'gönüllü olarak evrimsel sürece sabreden atıl bir Tanrı' ya dönüşmektedir. Barbour, evrim sürecinin bu yorumunun, kötülük problemini de kısmen çözeceği kanısındadır: "Bu görüşün çekici bir özelliği de, klasik düzen anlayışına meydan okumuş olan, ölüm ve kötülük problemlerini en azından kısmen de olsa yanıtlamasıdır. Rekabet ve ölüm, evrimsel sürecin özünde vardır. Acı, daha büyük duyarlılık ve farkındalığın ayrılmaz bir parçasıdır ve dış tehlikelere karşı uyarı sağlar"

Ancak, bu yorumda rekabetçi, özünde acının yer aldığı evrimsel süreçle mutlak iyi olan Tanrı arasındaki mesafe giderek açılmakta, sabırlı bir Tanrı ile, kendi kendine işleyen doğal sürecin hangi noktada, nasıl ilişki kurduğu sorusu ortada durmaktadır. Bu ve benzeri soruları cevaplama sadedinde, Barbour *'sürekli yaratılış'* tezini gündeme getiriyor: "Tanrı âlem ilişkisiyle ilgili tüm anlayışlarımız, belirli bir doğa görüşünü yansıtmaktadır. Sürekli yaratılış motifi, şimdi dinamik, bağıntılı ve evrimsel bir süreç şeklindeki yeni doğa görüşü çerçevesinde ele alınmalıdır"[470] Sürekli yaratılış kavramını açıklarken özellikle Arthur Peacocke'a atıfta bulunan Barbour, ortak kavrayışlarını şöyle özetliyor: "Tanrı, İsa'nın şahsının aracılığıyla olduğu kadar, doğa örnekleri aracılığıyla da anlamı aktaran bir ileticidir. Tanrı, bir temayı doğaçlama yapmak, denemek ve genişletmek suretiyle sürekli bir dansın kareografı ve bitmeyen bir senfoninin bestecisi-

---

[469] Barbour, *Bilim ve Din,* s. 113
[470] Barbour, *a.g.e*,s. 156

ne" benzetilebilir.[471] Tanrı, ucu açık bırakılmış bir sürekli yaratılış sürecini denemektedir. Bu noktada, Peacock ta, mutlak kudret görüşünü reddetmekte ve âlemle birlikte acı çeken bir Tanrı'nın kendini sınırlamasından bahsetmektedir.[472] Doğa teolojisi savunucuları, sürekli yaratılış kavramını açıklarken atıfta bulunduğu bir başka isim de, 20. yüzyılın önde gelen filozof–bilimadamı A. N. Whitehead ve onun süreç felsefesidir:

> "Süreç düşüncesi, determinizmi redderek tüm ihtimallere imkan tanır ve olaylar arasındaki yasal ilişkiler kadar tesadüfün de bulunduğunu kabul eder. Süreç düşüncesi, değişim sürecinin sabit tözlerden daha temel olduğu ve ister tarihsel isterse günümüz açısından insanla insanî olmayan yaşam arasında mutlak bir ayrımın bulunmadığı hususunda evrim teorisi ile aynı inancı paylaşır. Süreç düşüncesi, âlemin içerisinde oluşan varlıkların bir etkileşim ağı olduğunu kabul etmesi bakımından ekoloijiktir."[473]

Barbour'un yorumladığı anlamda süreç felsefesi, Tanrısal irade ve evrimsel süreci aynı anda tek ve bütün içinde açıklayabilmesi açısından oldukça cazip görünmektedir. Fakat bunu yaparken süreççi yorumun bütün tektanrılı geleneklerde evrenin varlık sebebi sayılan 'insanı' diğer varlıklarla eşit düzlemde ele alması, İbrahimî dinler açısından izah edilemez sonuçlar doğurmakta, hele Hristiyan düşüncesinde Tanrı'nın tecessüm etmiş yüzü olarak kabul edilen 'Jesus' kavramı çelişkili ve açıklanamaz bir yapıya bürünmektedir. Peacock'un çerçevesini çizdiği sürekli yaratılış anlayışı ise, bu defa Tanrı'nın mutlak irade ve kudretini yadsımak zorunda kaldığından (çünkü ucu açık ve tesadüfle işleyen belirsiz bir doğal süreç ile her şeyi kontrol eden mutlak irade ve kudret fikri çelişmektedir) irade ve kudreti sınırlı bir Tanrıyla yetinmektedir. Bu tarz bir Tanrı tasavvurun izdüşümü olan evren ise 'senaryosu önceden belirlenmiş değişmez bir kukla tiyatrosu değil, fakat o yaratmanın kendini gerçekleştirmeye ve olasılıkların imkanlarını araştırma ve kavramaya izin verdiği bir doğaçlama arenasıdır.'[474]

---

[471] Barbour, *Bilim ve Din*, s.156

[472] Arthur Peacock, *Creation and the World of Science, The Re-Shaping of Belief*, Oxford University Press, 1979, s.229

[473] Barbour, *a.g.e*, s.158

[474] J.Polkinghorne, *Science and Theology*, s.79

6- 20.YY DOĞA TASAVVURUNUN DİNÎ – FELSEFÎ ALANLARLA ETKİLEŞİMİ

Önceki bölümlerde tartışılan 20. yüzyıl doğa tasavvurunun merkezî kavramlarından ve bu kavramlarla oluşturulan çeşitli evren modellerinin yorumlarından anlaşılacağı üzere, felsefî, bilimsel ve dinî yaklaşımlar, ortak bir kesişim noktası olarak doğa zemininde karşılaşmışlardır. Bu durum, insan, doğa ve Tanrı ilişkisinin incelenmesinde yeni yaklaşım biçimleri doğurmuştur. Günümüz doğa tasavvuru ışığında söz konusu yaklaşımların karşılaştırılması, bundan sonra ulaşılacak sonuçlar bakımından belirleyici olacaktır.

6.1 Determinizmin Yeni Yorumu ve İndeterminizm

Batı düşünce geleneği içinde fiziksel süreçlerin açıklanmasına ilişkin tartışmalar, Descartes, Leibniz, Newton, Hume ve nihayet Kant gibi 17 ve 18. yüzyılın önde gelen filozofları veya Bohr, Planck, Einstein, Bohm gibi 20. yüzyılda yaşayan bilimadamlarının farklı görüş ve düşüncelerine rağmen geleneksel determinizm–indeterminizm ekseninde yürütülmüştür. Önceki bölümlerden hatırlanacağı üzere nedensellik ilkesi en genel anlamda her olayın bir nedenin sonucu meydana geldiğini ifade eder. Ancak, neden ve sonuç kavramlarının içeriği, yeni fiziğin tanımladığı doğal süreçlere titizlikle uyarlanamaz çünkü doğal olaylar tam olarak birbirinden ve içinde yer aldıkları bütünden izole edilemez. Dolayısıyla 'neden' ve 'sonuç' sözcüğü sonuçta doğa yasalarının kendisinde meydana gelmez. Bunun yerine insan–gözlemci matematiksel fonksiyonlarla açıklanan olayların birbiriyle bağlantısına sahiptir. Her olay bir durumun değişmesi olarak yorumlanır, her durum ise kesin büyüklüklerle karakterize edilmiştir ve her doğa yasası bu büyüklüklerde meydana gelen değişimler arasındaki ilişkileri ifade eder.[475]

Günümüzde bu türden fonksiyonalist bir çerçeveye oturtulan determinizm, Newtoncu dünya görüşünün 18. yüzyılda özellikle Laplace gibi takipçilerinin elinde 'katı determinizm'e dönüşmüş, doğayı önceden belirlenebilir fiziko–kimyasal süreçlerin zorunlu ilişkilerine indirgeyen pozitivizmin bilimsel dayanağı haline getirilmişti. Buna göre, bir fenomenin bilime konu olabilmesi veya bilimsel olarak açıklanabilmesi, onun determine edilip edilememesiyle

---

475 Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press, New York, 1968, s.55

ilgiliydi. İnsan bilinci ve iradesi, canlı organizmaların yapısı, uzaktan etki ve çekim gibi doğrudan determinist ilişkilere indirgenemeyen olgular ise, ileride bilimin açıklığa kavuşturacağı karmaşık fiziksel süreçler olarak değerlendiriliyordu. 19. yüzyılda atomun ve ışığın yapısına ilişkin araştırmalar, klasik katı determinizm anlayışında ciddi çatlaklar doğurmuş olmasına rağmen, yine de doğanın deterministik yorumundan kuşku duyulmuyordu. Ancak izâfiyet teorisinin büyük hızlarda ve uzak mesafelerde deterministik yasaların ciddi sorunlar doğurduğunu ortaya koyması klasik determinizmden kaynaklanan kuşkuları ciddi bir 'krize' dönüştürmüştü.

Görelilik teorisinin, klasik determinist kavrayışın içine düştüğü bunalımı gidermeye çalışan arabulucu konumuna karşın, kuantum teorisi özellikle Kopenhag Yorumu ile, doğanın atomik ölçekte belirsizlik ilişkileriyle malul, indeterminist karakterli, olasılıklarla tanımlanabilir bir yapıda olduğunu ortaya koymuştu. Modern fiziğin tanımladığı 'madde' kavramına ve mutlak kabul edilen 'uzay–zaman' tanımına rahatlıkla uygulanabilen nedensellik yasası acaba aynı şekilde atomik ölçekteki olaylara da uygulanabilir mi? Bu soru, 'ışığın yansıması' deneyinde tek bir elektronun sergilediği davranışlar üzerinden incelendiğinde ortaya ilginç sonuçlar çıkmaktadır. Buna göre, belli bir yönde, belli bir hızda, ama düzensiz ve birbirlerinden bağımsız olarak hareket eden elektronlardan oluşan bir ışın çok ince bir bir kristal plakası üzerine düşmektedir. Bu elektron kalabalığının belli bir yüzdesi kristalden yansır, kalanı kristalin içinden geçer. Plakayı yeteri kadar ince kabul edebiliriz. Ancak kristale sadece bir tek elektron düşecek olursa, iki olanak vardır: Elektron ya yansır, ya da kristalin içinden geçer. Çünkü elektron bir bütündür, ikiye parçalanarak yarısının yansıması, yarısının da kristalden geçmesi olanaksızdır. Elektronların kristal yüzeyden yansımalarına ilişkin yasa göz önünde bulundurulursa; bu bir istatistik yasadır, öyleyse (bu yasa) bir tek elektron için söz konusu olamaz. Yalnızca çok sayıda elektron için geçerlidir. Bu durumu şöyle edebiliriz: Elektronun kristale çarpmasıyla birlikte parçalanan şey elektronun kendisi değil, elektron bütününün şu veya bu yana sapmasına ilişkin olasılıktır. Bu gün birçok fizikçi bu teoriyi, problemin kesin çözümü saymak eğilimi taşıyor ve kısaca diyor ki; Kristale çarpan elektronun yansıması mutlaka ve mutlaka 'indetermine' bir olaydır.[476]

Kristalden yansıyan ışık deneyi iki farklı yoruma neden olmuştur. Birinci yoruma göre, bu örnek, ışık fotonu veya elektron gibi kuantum nesnelerinin indeterminisit karakterli oluşunun delilidir. Max Planck'ın da aralarında bulunduğu kuantum teorisinin determinist yorumunu savunanlar ise bu örnekte elektronun davranışının 'indeterminist' olarak kabul edilmesini, eski fiziğin kavramlarının yeni fizikte sürdürülmesiyle ilişkilendirmektedir:

> "İndeterminizmi ortadan kaldırmak gerekiyorsa, eski fizikten gelme şu varsayımların bırakılması gerekir: Bir elektronu artık bir 'tanecik' olarak göremeyiz. Klasik mekaniğin yerini alan dalga mekaniğinin ilkelerinden biri olan Heisenberg Kesinsizlik yasasına göre, belli bir hıza sahip bir elektronun konumu tamamıyla belirsizdir. Yalnız elektronun yerini saptamanın olanaksızlığı anlamında değil, aynı zamanda belirli hiç bir yeri olmadığı anlamındadır bu belirsizlik. Kısacası elektron hiç bir yerde bulunmuyor, ya da şöyle diyelim, her yerde aynı zamanda bulunuyor. Böyle olunca elektronun yörüngesi nedir, sorusu havada kalıyor, bu sorunun cevabını bilmenin de anlamı kalmıyor. Kesinsizlik yasası demek ki, klasik mekaniğin bizi indeterminizmi kabule zorlayan varsayımını (elektronun tanecik olduğu varsayımını) bir yana bırakır bırakmaz, determinist bir teori olanağı da kendiliğinden yaratılmış oluyor."[477]

Planck'ın vurguladığı üzere, Newtoncu gelenekten gelen 'tanecik' gibi kavramlar terkedildiği zaman, Kuantum Teorisinin kendi içinde determinist bir yorumu geliştirilebilmektedir. Ancak bu defa da, kendi içinde tutarlı ve determinist yasalara uygun olarak işleyen mikro–evren ile, 'gündelik' lisanla ifade edilebilen atomüstü seviyedeki makro–evren arasında birbirine tercüme edilemeyen iki farklı nedensellik türü ortaya çıkmakta, üstelik atomaltı ölçekte ölçme ve gözlem işlemlerinden kaynaklanan çelişkiler nedeniyle zorunlu olarak indeterminist açıklamalar devreye girmektedir. Kuantum kuramının temel özelliklerinden hatırlanacağı üzere, bu durum, yani modern fiziğin kavramlarının atomik ölçekte anlamını kaybetmesi, lokal olmayan bağıntıların ve olasılığın oynadığı temel rol, bilimin tüm alanlarında derin etkileri olacağa benzeyen yeni bir nedensellik fikrini telkin etmektedir.

Modern bilim, dünyayı parçalara ayıran ve bu parçaları nedensel yasalara göre düzenleyen Kartezyen yöntemle kurulmuş, bu yöntem mekanistik–deterministik evren tasvirine zemin teşkil etmişti. 'Atom fiziğinde böyle mekanik ve deterministik bir tasvir, artık mümkün değildir; kuantum teorisi bize göstermiştir ki, dünya birbirinden bağımsız olarak varolan tecrit edilmiş unsurlara ayrılamaz. Atomlar ya da atom altı parçacıklar gibi bağımsız olarak varolan parçacıklar fikri, ancak yaklaşık geçerliliğe sahip bir idealizasyondur. Kuantum teorisinde tek tek olayların nedeni açık ve kesin noktaya indirgenemez. Heisenberg'in vurguladığı gibi, bir elektronun bir atomik yörüngeden diğerine sıçraması ya da bir atom altı parçacığın parçalanması ona neden o-

---

[476] Max, Planck, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, s.100
[477] Max, Planck, *a.g.e,* s.105

lan herhangi bir tekil olay olmadan veya kendiliğinden meydana gelebilir. Bir fenomenin ne zaman ve nasıl davranacağı hiçbir zaman önceden belirlenemez, yalnızca onun meydana gelme *olasılığı* tahmin edilebilir.'[478] Heisenberg'in ulaştığı bu sonuç, atomik olayların tamamiyle gelişigüzel vuku bulduklarını değil; onların sadece önceden belirlenebilir lokal nedenlerle meydana gelmediklerini ifade etmektedir. Herhangi bir parçanın davranışı, bütünün lokal ve lokal olmayan bağıntıları tarafından belirlenmiştir ve sürekli yenilenen bu bağıntıların tümünün her hangi bir anda tamlıkla bilinmesi imkan dışıdır.

Kuantum fiziğinin yeni nedensellik yorumu, temel parçacıkların bireysel yasalarını bir yana bırakır ve doğrudan doğruya topluluklar için geçerli yasalar ortaya koyar. Klasik fizikte olduğu gibi, kuantum fiziğine dayanılarak bir parçacığın konum ve hızını bildirmek ya da onun gelecekte izleyeceği yolu önceden söylemek olanaksızdır. Modern fizik, uzayda bulunan nesneleri tanımlamaya ve onların zamandaki değişmelerini belirleyen yasaları formülleştirmeye çalışır. Ama maddenin ve ışımanın (radiation) tanecik ve dalga karakterini açığa vuran bulgular, radyoaktif parçalanma, kırınım, tayf çizgilerinin keskinliği gibi açıkça olasılıkçı bir karakter gösteren birçok fenomen, klasik varsayımların terkedilmesine yol açmıştır. Kuantum fiziğinin amacı, uzaydaki tek tek nesneleri ve onların zamandaki değişmelerini tanımlamak değildir. 'Bu nesne şöyledir, şu şu özellikleri vardır' gibi sözlere kuantum fiziğinde yer yoktur. Einstein'a göre bu ifadenin yeni biçimi şöyledir: 'Şu ya da bu tek nesnenin şöyle yada böyle olması, şu şu özelliklerde bulunması olasılığı şudur.' Tek tek nesnelerin zamandaki değişmelerini belirleyen yasalara kuantum fiziğinde yer yoktur. Onların yerine, olasılığın zamandaki değişmelerini belirleyen yasalar vardır.[479]

Aynı şekilde bu nedensellik yorumunda kuantum mekaniğinin yapıtaşları olan parçacıklar tanımlanırken, determinist yapılarda olduğu gibi 'önce' ve 'sonra' sözcükleri anlamını kaybetmektedir. Çünkü parçacıkların davranışları belirlenirken neden ve sonuç arasında doğrusal bir ilişki kurulamaz. Bütün olaylar birbiriyle karşılıklı bağıntılıdır, fakat bağıntılar klasik anlamda nedensel değildir

> "Bilimsel tarafta yeni bir durum ortaya çıktı. Kuantum teorisinin ortaya çıkışının bir sonucudur ki, fizik artık deterministik yasanın her hangi bir şemasının teminatı altın-

---

478 Heisenberg, *Fizik ve Felsefe*, s. 24,25
479 A.Einstein, L.Infield *Fiziğin Evrimi*, s.245

da kalamaz. Determinizm teorik fiziğin en son formülasyonuyla birlikte sona erdi ve o en azından geri dönüp dönmeyeceği hususunda bir kuşkuya yol açtı."[480]

Bu ve benzeri kuşkular nedeniyle izâfiyet ve kuantum kuramının sonuçlarından yola çıkılarak yeni fiziğin indeterminist özellikleri üzerinde tartışmalar devam etmektedir. Sayıları az da olsa bazı fizikçiler günümüz biliminin determinist bir versiyonunun gelecekte inşâ edilebil eceği umutlarını muhafaza ederken, çoğunluk, kuantum fiziğinin, katı bir belirlenimcilikten kesinlikle vazgeçilmesini zorunlu kıldığı görüşünü savunmaktadır. Bu tür tartışmaları yadsıyan De Broglie, bilimin artık klasik anlamıyla 'determinist' karakterde olamayacağını vurguluyor:

"..eninde sonunda ortada bir kuantum fiziği vardır ve bu belirlenimsizcidir. (indeterminist karakterlidir) Kanımıza göre, yeni mekaniğin gelişmesiyle belirlenimciliğin almış olduğu yaralar, izleri kolay kolay silinemeyecek derecede çok derinlere işlemiştir. Bu durumda akla en yakın yol şu saptamayla yetinmek: Günümüzde, içinde kuvantumların yer almış olduğu olayların fiziği, bundan böyle belirlenimci değildir.[481]

De Broglie, bu gün olmasa da gelecekte kuantum fiziğinin yeniden determinist yasalarla açıklanabileceği beklentilerinin önünü de J.von Neuman'dan aktartığı bir cümle ile kesiyor: "yeni mekaniğin olasılık yasalarının, altta gizlenmiş bir belirlenimciliğin varlığıyla bağdaşmadığını göstermiştir, bu da atomik fizikte belirlenimciliğin ileride yeniden kurulmasını olağandışı kılmaktadır."[482]

Nedensellik kavramının klasik çerçevesini aşan günümüz doğa düşüncesi, neden–sonuç zinciri yerine organik bir bütünlük içinde olasılık yasalarıyla etkileşen birimleri ve 'ilişki' kavramını getirmiştir. Gerçekliğin 'determinist' ya da 'indeterminist' düzenlere veya yasalara indirgenmesi sorunu, gerçekliğin insan gözlemci tarafından deneylenmesi, gözlemlenmesi ve bir teori çerçevesinde belirli bir kavramlar bütünü ya da lisanla ifade edilmesi süreçleriyle ilişkilendirilebilir. Determinizm kavramının Newtoncu klasik fizikte taşıdığı anlam göz önünde bulundurulacak olursa, çağdaş doğa düşüncesinde bu muhtevanın nasıl değişime uğradığını ve nelerle yer değiştirdiği şöyle özetlenebilir:

i) Klasik determinizm, sonucu meydana getiren nedenlerin çokluğunu kabul etmez. O, sonucu meydana getiren sebebin tek olduğunu, sebepler çok görünüyorsa, bunların tek bir se-

480 A. S. Eddington, *The Nature of The Physical World,* s..294
481 Louis, De Broglie, *Yeni fizik ve Kuvantumlar*, s.196
482 Louis, De Broglie, *a.g.e*, s. 196

bebe irca edilmesi gerektiğini ileri sürer. Oysa yeni fizik, J. Bell ve A. Aspect'in parçacıkların yerel olmayan etkilerle ilgili çalışmalarında açıkça görüldüğü üzere, her hangi bir sonuçta, gözlemcinin tesbit ettiği veya edemeyeceği birden çok neden olduğunu, sistemlerin asla bütün'den yalıtılarak açıklanamayacağını kabul eder.

ii) Determinizm'in ileri sürdüğü bir kabul de, sebep ile sonuç arasında bir kopukluğun, çatlağın bulunmaması gerektiğidir. Eğer neden ile sonuç arasında bir kopukluk olursa, onları tutarlı bir yasa altında toplamak mümkün değildir. Bu yüzden neden ve sonuç arasındaki bağlantı "sürekli" olmalıdır. Yeni fizikte ise neden–sonuç arasında Heisenberg belirsizlik ilkesinden doğan giderilemez bir bir kopukluk ortaya çıkmıştır. Enerjinin sürekli değil Planck sabiti (h) kadar birimlerle kesikli ve süreksiz akışının tesbit edilmesi, sebep–sonuç arasındaki bağlantının 'sürekli' olduğu varsayımını ortadan kaldırmıştır.

iii) Determinist varsayımlardan bir diğeri de sebep verildiğinde sonucu, sonuç verildiğinde sebebi hesaplama ve çıkarsamanın mümkün oluşudur. Yeni fizikte ise, çift yarık deneyinden hatırlanacağı üzere, elektronun parçacık olarak kaynaktan çıkıp dalga olarak dedektöre ulaşması ve parçacığın dalga gibi girişim deseni oluşturması, neden–sonuç ilişkileriyle açıklanamamakta ve bunun yerine olasılıkçı bir yöntem kabul edilmektedir. Öte yandan 'yeni bir durum' olarak kabul edilen sonuç'un tekrar neden'e dönüştürülebilmesi, içinde yer alınan sistem bütününün tamamının geri işlemesi (tersinirlik) anlamına geleceğinden imkansız görünmektedir.

iv) Determinizme göre, yukarıda sıralanan bütün özelliklerin gerçekleşmesi için, sebep ile sonuç arasındaki bağlılıkta 'zaman'ın belirleyici bir rol oynamaması, her yeni durum için aynı ve 'mutlak' olması, gerekmektedir. İzâfiyet teorisinin ispatladığı şekilde zaman'a olayların özünü değiştiren bir etken olarak bakıldığında, aynı sebeplerin aynı sonuçları doğurması düşünülemez. Einstein'in görelilik kuramı klasik determinizmi bu noktadan eleştirmiştir. Görelilik kuramına göre, büyük hızlarda zaman yavaşlar, mekan(madde) küçülür. Nesneler uzayda değil uzay–zaman boyutunda yer alır, dolayısıyla zaman mekanla etkileşir. Bu ontolojik etkileşim zaman ve uzaya birbirinden bağımsız farklı boyutlar olarak değil, uzay–zaman olarak tek bir boyut olarak bakılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Buna göre kendinde şey olarak 'gerçeklik', determinist–indeterminist, canlı–cansız, bilinçli–bilinçsiz şeklinde birbirine zıt kategorilereve alanlara ayrı ş-tırılmak yerine, her bir seviyede farklı görünümlere bürünen, insan gözlemcinin maksadına ve bakış tarzına göre değişen, seçilen gözlem yöntemine bağlı olarak farklı modellerle ve kavram şemalarıyla temsil edilebilen, iç içe geçmiş farklı varlık seviyelerinin ahenkli bütünlüğü olarak anlaşılabilir.

6.2 Belirsizlik İlkesi, Kaos ve 'Düzen' İlişkisi

Doğa, sağduyu seviyesindeki algılama biçimine göre her hangi bir gözlemcinin ilkin ve kolayca farkadebileceği derecede, 'düzenli' bir işleyişe sahiptir. Birbirini takip eden mevsimler, zamanın, güneş ay, yıldız ve diğer gök cisimlerinin hiç sekmeden kesintisiz günlük, aylık, yıllık devinimlerini sürdürmeleri, insan, hayvan ve bitkilerin bireysel ölçekte farklılaşmalarına rağmen türlerini kesintisiz bir zincir içinde devam ettirmeleri, insanın doğma, gelişme ve ölüm gibi dönemlerini değişmez bir sırayla sürdürmesi ve benzeri tecrübeler doğada inkar edilemez bir düzenlilik bulunduğunu ortaya koyan sayısız örneklerden bazılarıdır. Yahudilik, Hristiyanlık ve İslam gibi bütün Tektanrılı dinler, doğadaki düzeni, bu düzenin kurucusu ve koruyucusu'nu ifade eden ilahî bir düzenleyicinin inkar edilemez işareti olarak kabul etmişlerdir. Bu nedenle, düşünce tarihi boyunca nizam delili, tektanrılı dinlerin ortaklaşa kullandığı güçlü bir argüman olarak etkinliğini sürdürmüştür. Ancak, günümüz doğa tasavvuru, doğaya ilişkin birçok kavramda olduğu gibi 'düzen' kavramının da yeniden sorgulanmasına yol açmıştır. Kuantum kuramının hakim yorumu olan Kopenhag Okulu, belirsizlik ilkesinin doğa'ya içkin bir özellik olduğunu kabul etmiş, böylece, temel parçacıklar seviyesinde doğanın indeterminist karakterli, olasılık yasalarıyla iş gören, dolayısıyla mekanik değil 'kaotik' bir yapı sergilediğini ima etmiştir. Şu halde, ister ilahî bir üstün varlığın ispatı olarak, ister kendi kendine işleyen katı–determinist bir yapının işareti olarak kabul edilsin, doğanın klasik anlamda 'mutlak bir düzene' sahip olduğu kabulü tartışmalı hale gelmiştir. Newtoncu dünya tasvirinde benzer durumlar daima benzer sonuçlara yol açmaktadır, ama kuantum seviyesinde fiziksel olarak mümkün olan her şekilde aynı olan iki atom çok farklı davranışlar sergileyebilir; biri tesadüfen bozunuma uğrarken diğeri yıllarca varlığını sürdürebilir. Bu nedenle hiç bir fiziksel inceleme t–1 anında x durumunda bulunan bir atomun t–2 anında hangi durumda bulunacağını kesinlikle önceden belirleyemez, ancak belli tahminler ve olasılıklar ortaya koyabilir. Atomik ölçeğe doğru derinlere inildikçe tesadüfilik ve belirsizlik unsuru artarken, sağduyu ile algılanan gündelik nesneler seviyesine doğru düzenlilik oranı artmakta ve kozmik ölçekte şaşmaz yasalar ve evrensel sabitelerle karşılaşılmaktadır. Bu nedenle tıpkı determinizm–indeterminizm düalizminde olduğu gibi belirsizlik ve düzen kavramı da günümüz doğa tasavvurunda telif edilmesi zor olan iki farklı eksen konumundadır. Şu halde, günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde belirsizlik ve düzen kavramlarını tartışmak, her iki kav-

ramın, özellikle de 'düzen' ve 'doğa yasası' kavramlarının yeniden yorumlanması anlamına gelecektir.

'Bilimsel dönüşüm sürecinde merkezi konum arzeden üç yaratıcı düşünce' olduğunu vurgulayan Bronowski, onları, 'düzen fikri (order), nedensellik fikri (causes) ve olasılık (chance) fikri olarak açıkladıktan sonra, ortaçağ ve bilimsel devrimin düzen nosyonu açısından gösterdiği farklılığı şöyle yorumluyor:

> "Diyebiliriz ki, Ortaçağlar, doğayı kendi iç düzenine göre işleyen bir çaba olarak gördü, Bilimsel Devrim bu düzeni yıkarak yerine mekanizmi ve nedenselliği koydu. Fakat bu, meselenin kalbine kadar inmez. Bir yanda, bütün bilim ve aslında bütün düşünce düzen nosyonundan hareket eder ve yine onunla biter. Ortaçağların kastettiği düzen daima bir hiyerarşiydi. Öte yanda bilimsel devrimin işaret ettiği şey ise sonuçta hiyerarşinin mekanizme dönüşmesiydi."[483]

Her çağda farklı bir rol üstlenen 'düzen' ve 'doğal yasa' gerçekte nedir? Doğal yasa Schlick'in ifadesiyle 'doğanın gerçek davranışını tanımlayan ve fakat onun ne olması gerektiğini belirtmeyen basit bir formüldür. Nedensellik kavramı ve ona bağlı olarak doğal yasa ise, zorunluluk kavramını kapsamaktadır. Fakat zorunluluğun doğru anlamının ifadesi nedir? O artık bir tür zorlama (özgürlüğün karşıtı anlamında) anlamına gelemez. Fakat bunun yerine bir tür düzenlilik (şans veya yasanın bulunmayışının zıddı anlamında) olarak anlaşılır.'[484] Öte yandan bu tarz düzenlilik fikri doğa'nın işleyişi hakkında farklı evren modellerinin kabul etmek zorunda olduğu paradigmalar–üstü genel geçer bir kabul olmaktan çok, Bronowski'nin tabiriyle o gün câri olan evren tasavvuruna göre farklı anlamlar kazanan, bir tür 'seçim'dir.

> "Düzen, bir görünümler dizisinin diğerlerine nispetle seçimidir, çünkü o (görünümler dizisi çerçevesi) görünümlerin arkasında yatan gerçekliğe ilişkin daha iyi bir algı sağlar. Bilim bazı olayları tarif eden, diğerlerini de onlar gibi öngören düzenlenmiş bir lisandır. Düzen, görünümlere ilişkin bir seçimdir. Ve her türlü seçim, bizatihî bir empoze, bir yorum anlamına gelir."[485]

---

483 Bronowski, *The Common Sense of Science* s.25

484 Moritz Schlick, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press. New York, 1968, s.89

485 Bronowski, *a.g.e,* s.48

Ortaçağda 'hiyerarşi', bilimsel devrim sonrası 'mekanizm' olarak anlaşılan 'mutlak düzen' kavramı günümüzün holistik doğa tasavvurunda ise '*nisbî* düzen' ya da 'ahenk'i de içerecek şekilde '*kozmoz*' olarak yorumlanabilir. Doğada çok hassas oranlarla oluşan kimyasal tepkimeler, kritik eşikte oluşup yok olan parçacık–antiparçacık dönüşümleri, sürekli etkileşim halinde bulunan elektromagnetik alanlar, milyarlarcı ışık yılı uzaklıklarla ölçülen galaksiler ve gök cisimlerinin tâbi olduğu hassas dengeler ve bilimsel modellerin dayanak noktaları olan evrensel sabiteler bu ahenkli bütünlüğün temel unsurlarından sadece bir kaçıdır. Yeryüzündeki yaşam koşullarının oluşması ve devam etmesi, büyük oranda galaksimizdeki güneşin sağladığı elverişli şartlarla ilgilidir. Eğer evrendeki temel sabiteler ve güç alanları çok az miktarlarda bile farklı olsalardı, güç dengelereninin meylettiği tarafa bağlı olarak bütün yıldızlar, ya mavi devler ya da beyaz cüceler olacaktı. Bizim güneşimiz gibi yaşamın gelişmesi için uygun şartları sağlayacak ideal görünen yıldızlar ise var olmayacaktı. Evrende gözlemlenen bu apaçık 'mütekabiliyetler' (coherence) ve diğer birçokları, bazı bilim adamlarını, algıladığımız evrenin yapısının, doğanın temel parametlerende yapılacak en küçük bir değişikliğe bile duyarlı olduğuna inandırmıştır. Hesaplarda görüldüğü üzere, kozmos'un incelikli düzeni, yüksek derecede hassas ve ince–ayarlıdır. Özelde, canlı hayatın, dolayısıyla akıllı gözlemcinin varlığı, bilhassa fiziksel şartların yüksek bir tamlıkla 'ayarlanmasına' (fine–tuning) duyarlıdır.[486]

Bu olağanüstü tablo birçok bilim adamı ve filozofa bir bütün olarak evrenin insan ve yaşamın varolması için özel olarak yaratılan bir 'sahne' olduğunu düşündürtmüştür. Antropik ilke olarak isimlendirilen bu düşünceye göre, evrendeki düzen ve ahenk, anlamını insanda ve insanla bulmaktadır

> "Kimyasal elementler dört ana kuvvetin etkileşimi sonucu hassas bir kesinlikle oluşturuluyor ve sürdürülüyorlar: gravitasyon, elektromagnetizm, zayıf ve güçlü nükleer etkileşimler. Eğer bu güçlerin *nisbî* etkisi farklı olsaydı, sonuçta ortaya çıkan evren de aynı şekilde farklı olacaktı. Mesela, güçlü nükler etkileşimin elektromagnetik güce nisbetle yüzde 3 oranında artırılması, bilinen elementlerin hiç birinin oluşmadığı bir evren modeli verecekti. Bunun tersine bu oranın yüzde bir oranında azaltılması karbon atomlarının kararsız olmasına yol açacaktı. Her iki senaryo da karbon temelli ya-

486 Paul Davies and John Gribbin *The Matter Myth*, s.233

şama engel olacaktır. (...) yaşamı doğuran farklı parametrelerdeki bu 'kesinlikler' antropik uygunluklar, tevafuklar (anthropic coincidences) olarak bilinmektedir."[487]

Yukarıda zikredilen hassas parametrelerin, gözlemlendiği değerlerde olmasının açık fiziksel hiç bir nedeni yoktur. Buna rağmen, bu anahtar parametlerde yapılacak çok küçük bir değişiklik tamamıyla başka bir evrenle sonuçlanacaktır ve bildiğimiz biricik hayat, neredeyse kesinlikle engellenmiş olacaktır. Bu muamma karşısında bilimadamları ve kozmologların kabaca üç yanıt geliştirdikleri söylenebilir; birincisi, 'her şey olup bittikten sonra varoluşumuz üzerine olmayacak ihtimalleri konuşmak anlamsızdır' şeklinde özetlenebilecek katı realizmdir. İkinci grup fizikçiler ise olabilecek yegane yasa ve parametlerin sahip olduğumuz değerler olduğunu, farklı evrensel sabiteler, yasaların ve olasılıklarının mümkün olmadığını kabul etmektedir. Üçüncü grup ise antropik kozmolojik prensipleri Paul Davies örneğinde olduğu üzere, teistik manada yorumlamakta, evrendeki hassas dengelerin özel bir amaçla ve insan merkezli olarak bir yaratıcı tarafından var edildiğini savunmaktadır[488] Shaldrake gibi kimi neovitalist bilimadamları ise, düzen veya yasa kavramını çağdaş doğa bilimleri ışığında yeniden yorumlarken, 'adet' kavramına başvurmaktadır.

> "Doğal örüntülerin zamansız (zamanla kayıtlı olmayan) yasalardan çok âdetler gibi olduklarını düşünüyorum. Yaratıcılık kavramıyla âdet kavramı arasında bir çelişki bulmuyorum. Kendi tecrübelerimizden bildiğimiz kadarıyla âdetler yaratıcılığın işlev görmesi için temel teşkil ederler. Çoğu fizikçi temeldeki fiziksel gerçekliğin zamansız yasalar olduğunu sanır. Bu bizim şimdiki radikal evrimci kainat görüşümüzle çelişmektedir. Doğa yasalarının zamansız olduğunu düşünmek için her hangi bir dayanağımız olduğuna sahiden inanmıyorum. Tıpkı morfogenetik alanların âdet yoluyla tesis edilmesi gibi tüm doğa yasaları da âdetler olarak tesis edilmiş olabilir –onlar da doğayla birlikte evrilmiş olabilirler."[489]

Görüldüğü üzere, günümüz doğa tasavvurunda, düşünce tarihinin klasik iki kavramı 'düzen' ve 'yasa' yeniden tartışılmaya başlanmıştır. Doğadamutlak bir düzenin varolup olmadığı sorusu, günümüzün belirsizliklerle sınırlı, sonsuz, kaotik evren tasavvurunda daha da anlamlı

---

487 Christopher Southgate, C. D. Drummond, P. D. Murray vd. *God, Humanity and Cosmos,* s.124

488 C. southgate, C..D, Drummond, Paul D. Murray vd. *a.g.e*, s.126, Paul Davies, *Other Worlds.* s.
489 Weber, *Kesişmeler,* s.110

hale gelmiştir. Ancak, bu tür tartışmalar söz konusu olduğunda unutulmaması gereken şey, Moritz Schlick'in vurguladığı üzere, 'doğal yasalar'ın öncelikle mantıksal olarak 'hipotetik' olma zorunluluğudur:

> "Özelden genele bütün alanları kuşatan mantıksal olarak doğru bir çıkarım yoktur. Küllî olan ancak varsayımsal olabilir fakat asla mantıksal sonuç olarak çıkarılamaz. Yasaların evrensel geçerlilik ya da doğruluğu daima hipotetik kalmak zorundadır. Bütün doğa yasaları hipotez karakterine sahiptir: onların doğruluğu asla mutlak doğru değildir. Dolayısıyla doğa bilimi kesin ölçümler ve parlak tahminlerin birlikteliğinden oluşur."[490]

6.3 Madde ve Bilinç ilişkisi

Kuantum kuramının klasik fizikten ayrılan en temel özelliklerinden birisi 'madde' tanımını kökten değiştirmesi ve bilinci önemli bir aktör olarak fiziksel süreçlerin içine katmasıdır. Buna göre 'madde, ne yaptığından bağımsız olarak, ne ise o olduğu için yaptığı şeyi yapıyor değildir. Madde ne yapıyorsa onu yaptığı için olduğu şeydir.'[491] Modern fizikte maddeye dışardan eklemlenmiş arızi bir nitelik olarak görülen hareket, yeni fizikte maddenin bizatihî kendisi haline gelmiştir. Böylece modern doğa tasavvurunun niteliksiz, katı, cansız madde anlayışı, günümüz doğa düşüncesinde, süreç, etkinlik, yaşam kavramlarıyla tanımlanabilen yeni bir çerçeve kazanmıştır. Paul Davies'in ifadesiyle, 'Newton'un içinde madi parçacıkların yer aldığı hantal makinası yerine biz karşılıklı bilgi alışverişi içinde birbirine bağlı büyük bir network'e sahibiz. Gizilgüçlerin (potential) titreştiği ve sonsuz bir zenginliğe bağlandığı –bütüncül, indeterministik ve açık bir sistem– İnsan zihni de, bu informatik sürecin ürünüdür.'[492]

Kuantum kuramına göre maddenin temel parçacıkları olan *elektronlar, klasik fizik kurallarına uygun olarak birbirlerini mekanik bir biçimde itip çekecekleri yerde aynı bilgi haznesine dayalı olarak düzenli eylem dizisine katkıda bulunurlar*[493] Her bir elektron sadece kendi dalga paketinde gizli bilgi ya da anlam karşısında hassas olmakla kalmaz, aynı zamanda kuantumun karşılıklı etkileşimine borçlu olarak bütün bu durumdaki gizli bilgiye– diğer elektronların hareketleri, deneysel cihaz-

---

490 Moritz Schlick *Philosophy of Nature,* s.22,23
491 R.G Collingwood, *The Idea of Nature*, s.172

492 P.Davies. J.Gribbin, *The Matter Myth,* s.309
493 Danah, Zohar, *Kuantum Benlik,* s.22

ların tasarımı ve hatta fizikçinin bilinçli niyetlerine – belli bir yerden olmamak koşuluyla 'yanıt verir.' D. Bohm'a göre, paylaşılan bu bilgi, bu ortak 'bilme', elektronun temel bilinçli farkındalığını gösterebilir.[494] Bilincin beyindeki karmaşık fiziko–kimyasal süreçlerin doğal bir sonucu olarak görüldüğü 19. yüzyılda bilinçle ilgili tartışmalar müstakil olarak bilincin mahiyetinden çok, beynin karmaşık yapısının nasıl çalıştığı yönüne kaymış, beynin kompleks yapısının çözülmesiyle bilincin de tam olarak anlaşılabileceği kanaati doğmuştu. Günümüzde ise, madde–bilinç ilişkisi denkleminde bu defa maddî tarafın bilince indirgenmesi teşebbüslerinin arttığı, asıl töz olarak bilincin kabul edilip, maddenin bilince ilişen ârızi bir özellik olduğu ima edilmektedir. Descartes sonrasının aydınlanma çağında, Descartes'in iki temel tözünden sadece birisi; madde esas alınarak akıl dışlanmıştı. Şimdi ise tersine ikinci kısımın, bilincin esas alınıp maddenin dışlandığı söylenebilir:

> "1930'da Gilbert Ryle, Descartes'in düalizmiyle alay ederken onun zihin ve beden ilişkisini, 'makine içindeki hayalet' olarak nitelendirmiş ve bunu mekanizm ve materyalizmin zirvesini yaşadığı bir dönemde yapmıştı. Bu gün, 21. yüzyılın eşiğinde, makinadaki hayaleti kovan Gilbert Ryle'ın haklı olduğunu görüyoruz. Ortada hayalet olmadığı için değil fakat, makine olmadığı için."[495]

Günümüz doğa tasavvurunda madde–bilinç ilişkisini anlaşılabilir bir modelle tasvir etmek, her iki kavramın sahip olduğu bilim–ötesi gizemli özellikleri dolayısıyla oldukça zordur. Unutulmaması gereken şey kuantum seviyesindeki maddenin en azından Descartes ya da Newton'un anladığı anlamda 'maddî' olmadığıdır. Bu nedenle madde–bilinç ilişkisini incelemek için öncelikle günümüzde 'madde' kavramından ne anlaşıldığının açıklık kazanması gerekir. Newtoncu madde'ye karşılık gelen ve dünyayı oluşturan küçük bilardo toplarının yerini alan, karşılıklı aktif ilişki içinde var olup yok olan çok sayıda elektron, foton, mezon ve nükleon'lar gibi atomaltı parçacıklar, anlaşılması zor doğaları yüzünden bir an durum, bir an momentum, bir an parçacık, bir an dalga, bir an kütle, bir an enerji halinde bulunarak gözlemciyi şaşırtmaktadırlar. Bunların hepsi de aynı anda hem birbirlerine hem de çevrelerine karşı duyarlıdırlar.[496]

Atom altı düzeyde maddenin kesinliği yoktur, o daha ziyade 'varolma eğilimleri' gösterir, atom altı olayları belirli zamanlarda ve belirli şekillerde vuku bulmaz; daha çok, 'vuku

---

[494] Danah, Zohar, *Kuantum Benlik,* s.62
[495] P.Davies. J.Gribbin, *The Matter Myth*, s.309
[496] Danah, Zohar, *Kuantum Benlik* s. 103

bulma eğilimleri' sergiler. Kuantum mekaniğinin biçimciliği (formalism) içinde bu eğilimler 'olasılıklar' şeklinde ifade edilmiştir ve dalgaların yapısından çıkarılan niceliklerle bağlantılı kılınmışlardır. Bunlar, titreşen bir gitar teli ya da ses dalgasını tanımlamada kullanılan matematiksel formlara benzer. Parçacıkların aynı zamanda dalgaya dönüşebilmesinin sebebi budur. Su dalgaları ya da ses dalgaları üç boyutlu dalgalar gibi 'gerçek' değildirler. Bunlar 'olasılık dalgaları'dır – dalgaların bütün karakteristik özelliklerine rağmen soyut matematiksel nicelikler– ki, uzaydaki belli noktalarda ve belli zamanlarda parçacıkların bulgulanma olasılıklarıyla bağlantılıdırlar. Atom fiziğinin tüm yasaları, bu olasılıklara dayanılarak ifade edilmişlerdir.

Kuantum teorisi çerçevesinde geliştirilen bilinç modellerinin temeli, zihnin Heisenberg belirsizlik prensibiyle sağlanan geniş yol aracılığıyla maddesel dünyanın içine girdiğidir. Maddenin -gözlemciye kapalı- belirsizlik bölgesinde, zihin hangi kuantum olasılıklarının gerçekleştirildiğini seçerek maddenin hareketi hakkında söz sahibi olabilir.[497] Kuantum teorisinin bilinç modellerini iceleyen Nick Herbert, bu farklı modellerin ortak özellikleri olarak, 'tesadüfi oluş', 'maddesiz oluş' ve –'birbirinden– ayrılmazlık' özelliklerini[498] sıralamaktadır. Atomaltı sistemlerin gözlem öncesi sahip olduğu sonsuz olasılıklardan birini gerçekleştirmesi, radyoaktif elementlerin bozunumları, ya da Schrödingerin kedisinin kutudan ölü veya diri çıkıp çıkmayacağı, Newton fiziğinin tersine fiziksel–matematiksel düzene göre değil, tamamen tesadüflere bağlı olarak gerçekleşmektedir. Nick Herbert, evrenin temelinde yatan bu tesadüfiliği, onun ne kadar sağlam yaratıldığının işareti olarak yorumlamaktadır:

> "Sağlam, asla yanılmayacak bir evren yaratmak istiyorsanız, onu bir saat gibi yaratmayacaksınız demektir, çünkü o zaman bir kum tanesi bile –onun– bozulmasına neden olabilir. Ama, temeldeki şeyler tamamen tesadüfiyse hiç bir şey onların daha düzensiz olmasını sağlayamaz. Bir şeyin özündeki tesadüfilik hayal edebileceğiniz en istikrarlı durumdur –kuvvetli bir evren yaratmanın ilahice zeki bir yolu."[499]

Kuantum teorisinin Kopenhag yorumu, gözlemciye giderek büyüyen bir rol vermektedir. Bu tür yaklaşımlar, bilincin kendisinin bir kuantum fenonemi olduğu yorumunu güçlendirmiştir. Bilincin kuantum açıklamalarının belki de en önemli yandaşlarından biri Roger Penrose'dur. O, son çalışmalarında popüler olan insan bilincinin temelde ölçümlenebilir olduğu

[497] Nick Herbert, *Temel Bilinç*, s.174
[498] Nick Herbert, *a.g.e*, s.175
[499] Nick Herbert, *a.g.e, s.*177

(zihinnin kompitür olduğu analojisi) kabulunu reddetmektedir.[500] Çünkü onun görüşüne göre, bu model, sezgisel problem çözümünü (intuitive problem–solving) anlamada çöker. Beyin, non algoritmik olmalıdır. (o kompitür tarzında, önceden belirlenmiş prosedürleri takip ederek mekaniksel olarak işlemez.) Daha da ötede, o klasik fiziğin kendi doğasında doğal olarak algoritmik olduğunu, dolayısıyla bilincin klasik terimlerle açıklanamayacağını ileri sürer.[501]

Yeni fizik ışığında ele alındığında bilinçle ilgili en hassas tartışma, özellikle bütün durumların üst üste çakıştığı (süperpozisyon) potansiyel durumdan, evrensel bütünlüğün tek bir fiilî duruma çökmesi sırasında bilincin rolü, yani bilincin gerçekliği yaratıp yaratmadığı meselesidir. Aşırı yorumlar bir yana bırakılırsa, kuantum mekaniği, EPR etkisiyle ortaya çıkan 'ayrışmaların bütünlüğü' düşüncesinde olduğu üzere, bütünün parçalarından oluştuğunu varsayan naif indirgemeciliğe de karşı çıkar. "Hayretle buluruz ki, atomaltı dünya tam anlamıyla atomistik davranmayan bir birliktir. Bu olağanüstü keşifin tazammunlarının, hâla tam açıklamaları, gerçek izahları beklemektedir. (Bunlara mukabil) Kuantum Teorisi saçma ve her şeyin mümkün olduğu bir teori değildir. Veya Ddoğu düşüncesindeki Maya gibi kendi karakteristiği içinde dağılıp, eriyip gitmiş te değildir. Kuantum teorisi, yayılan dalgamsı karakteri kadar parçamsı karaktere de sahiptir. Klasik fizikte olduğu gibi, kuantum süreçleri de korunum yasalarıyla denetlenebilmektedir. (momentum ve enerji ortadan kaldırılamaz) Kuantum teorisi bulutlu fakat karanlık değildir. Sonuçta, söylenecek en iyi şey şu ki, Kuantum Teorisi, gözlemcinin gerçekliği etkilediği düşüncesini güçlendirebilir, geliştirebilir fakat gözlemcinin gerçekliği yarattığı düşüncesinden bütünüyle kaçınır" [502]

---

500 Penrose, *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni,*s.115

501 Roger Penrose'un bilincin yapısı ve beynin işlevine ilişkin görüşleri için ayrıca bkz: *The Emperor's New Mind/Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics*, Oxford University Press, 1989 (Türkçesi: Kralın Yeni Usu, I, II, III. TÜBİTAK, Ankara, 1999)

502 John Polkinghorne *Science and Theology An Introduction*, s,33–34

6.4 Bilim ve Din ilişkisi

Bilim ve Din ilişkisi, düşünce tarihinin en önemli ve hassas tartışma alanlarından birini teşkil eder. Tanrıyı, insanı, hayatı, doğayı ve varlığı anlama amacı güden bütün insanî– aklî çabaların, farklı dünya görüşü ve paradigmaların tutarlı ve kalıcı olmak, sürdürülebilir bir medeniyet cesametine ulaşmak için yerine getirmek zorunda olduğu önkoşullardan biri de 'bilim–din' ilişkisine yönelik özgün bir çözümleme sunmaktır.

Tek başlarına ya da birlikte ve mukayeseli olarak incelenmelerine göre farklı sonuçlara yol açan bilim ve din ilişkisi, zorunlu olarak öncelikle 'insan', ardından insanı da kapsayan 'doğa' zemininde gerçekleşir. 'Bilim ve din, temel olarak evrenin kişisel yorumunda buluşma imkanı elde eder, öyle ki, burada bilim teoloji ile tatmin edilmiş ümidini, teoloji ise bilim ile ampirik görev ve ilgilerini bulur.'[503] Önceki bölümlerden hatırlanacağı üzere yeni fizik, din ve felsefe başta olmak üzere, bütün düşünce tarihini etkileyecek derecede kapsamlı sonuçlar doğurmuştur. Heisenberg'in yine bir başka kuantum fizikçisi Wolfgang'a atfen söylediği cümle şu cümleler söz konusu etkinin sınırlarının kaçınılmaz olarak din'in alanına kadar ulaştığını gösteriyor.

> "Son iki yüzyılda doğa biliminde elde edilen gelişmeler genelde insan düşüncesini değiştirdi ve hatta hristiyan kültür çevresine de taştı. O halde fizikçilerin düşündükleri şey pek o kadar da önemsiz değil. Bu, zaman ve uzayda "nedensellik" ilkesine göre işleyen objektif bir dünya ideali'nin sınırlanmasıydı. Eğer doğa bilimi bu dar kalıpları aşarsa –bunu görecelik kuramında yaptı ve şimdi üzerinde bu denli şiddetli bir biçimde tartıştığımız kuantum teorisi de bundan daha fazlasını yapabilir– o zaman dinlerin kendi ideolojik formları içinde kâleme aldıkları içlem ve doğa bilimi arasındaki ilişki daha başka olacaktır."[504]

İnsan'ın kendisine ve doğa'ya yönelik sorgulama ve araştırma faaliyeti'ne bağlı olarak ortaya çıkan bilim ve din ilişkisi, son tahlilde birbirinden yalıtılamaz, spesifik ve bütüncül bir zeminde iş görmek zorundadır. Bu nedenle, doğa tasavvurunda yaşanan her hangi bir kırılma ve değişim, zorunlu olarak din tasavvurunda da karşılığını bulmaktadır. Bu karşılıklı ilişkide bilim'in araştırma tarzı, bulguları, soruları ve ulaştığı nihaî sonuçlar dinî alanı etkilerken, dinî i-

---

[503]Ian, T. Ramsey, *Religion and Science, Conflict and Synthesis. Some Philosophical Reflections.* London, SPKC, 1964, s.86

[504] Werner, Heisenberg, *Parça ve Bütün*, s. 100

nançlar, kabuller, mistik yönelişler, metafizik aksiyomlar, ahlakî teşvik veya sınırlandırmalar da bilimsel çabaları yönlendirir. Gerçekliğin yapısına ilişkin olgusal faktörlerin yanısıra bilimadamının kişisel inançları ve duyguları da bilimsel faaliyetin yürütülmesinde doğrudan veya dolaylı olarak önemli rol oynar. 17. yüzyıl bilim devrimi'nden hatırlanacağı üzere, bilim devriminin önde gelen bilimadamı–filozoflarını doğa'yı araştırmaya sevkeden temel sâik, sahip oldukları din anlayışıdır. Kepler'in güneş merkezli kozmolojisinin, Newton'un saat metaforuyla ifade edilen mekanik evren görüşü'nün, Gassedi'nin atomculuğu yeniden canlandırmasının, Leibniz'i monodolojiye götüren asıl nedenin onların dinî kabulleriyle ilişkili olması bu karşılıklı etkileşimin bariz örnekleri olarak zikredilebilir. Söz konusu bilimadamı–filozofların kişisel din anlayışları, geliştirdikleri felsefî–bilimsel sistemleri ve mensup oldukları teorik çerçeveleri doğrudan etkilemiştir. Kepler kendisini tabiat kitabına riayet eden, Tanrı'nın evrene işlediği ilahî nakışı keşfeden, yüce Tanrı'nın papazı olarak görmüş, Bacon, Sabbath günü (Mahşer gününden sonraki sonsuz kutsal gün) için bir hazırlık çalışması olarak olarak gördüğü kendi planını "natural felsefenin" bir reformu olarak tanımlamıştır. Gassendi, Descartes, Boyle, Newton ve Leibniz'in doğa felsefeleri de, öncelikle kendi kişisel teolojilerine destek sağlamak için geliştirilmiştir. Aynı şey, Paracelsus, Pascal, van Helmont, Whiston, Mersenne, Steno ve benzerleri için de geçerlidir. Erken dönem modern biliminin motivasyonu ve şekillenmesinde dindarlığın önemi hepsi için de kaçınılmaz ve şüphesizdir.[505]

Bilim–Din ilişkisinin düşünce tarihi boyunca kesintisiz varlığına rağmen, bu etkileşimin istikametinin bilimden dine ya da dinden bilime doğru olması dönemlere göre farklılık kazanmıştır. 17. yüzyıl öncesinin bilim–din ilişkisi denkleminde, dinin esas kabul edilip bilimin dine nisbetle kıymet kazandığı (dinden bilime) bir ilişki tarzı bulunduğu söylenebilir. 17. yüzyıldan sonraki dönemde ise, denklem tersine işlemiş, bu defa, bilim merkeze alınarak din bilimin açıklamalarına uygunluğu nisbetinde değer kazanmış, giderek bilimin henüz kuşatamadığı alanlara sıkıştırılmıştır. (bilimden dine)

19. yüzyılın mutlak bilim anlayışı, gerçekliğin bilgisine ulaşma sürecinde kendisini doğruluğun biricik ölçütü saydığından, teolojik açıklamalara yer vermemeye özen gösteriyordu. '19. yüzyılda bilim–din arasındaki bu çatışma bazı filozofların geleneksel Hristiyanlığı Hegelci diyalektik üzerine kurulu bilimsel felsefe ile değiştirme teşebbüsleriyle birlikte zirvesine ulaştı.'[506] Ancak, başta fizik olmak üzere, doğa bilimlerinde 20. yüzyılın başından itibaren yaşanan olağa-

505 John Henry, *The Scientific Revolution and the Origins of Modern Science*, s.85–97
506 Werner Heisenberg *Across The Frontiers.* s.117

nüstü gelişmeler positivist bilimcilik (scientisism) anlayışında ciddi çatlaklara yol açtı. Yeni fiziğin yol açtığı sonuçlar ışığında, bilim–din ilişkisinde, çatışma yerine entegrasyon, bağımsızlık yerine tamamlayıcılık gibi yeni ilişki biçimleri tartışılmaya başlanmış, özellikle bilimadamının dindar kişiliğini vurgulayan yaklaşımlar öne çıkmıştır. Dolayısıyla, '20. yüzyılda ve günümüzde bu ilişki nasıldır?' sorusu ancak 'bilim' ve 'dinden' ne anlaşıldığına bağlı olarak değişebilen göreceli bir zeminde tartışılmaktadır. Günümüz doğa tasavvurunda bilim–din ilişkisiyle ilgili yaygın kanaat, öncelikle her iki alanın birbirinden farklı oluşunun kabul edilmesi, ikinci adımda ise bilim ve din'in birlikte ve birbirlerini dışarlamaksızın varolabileceği düşüncesidir. Örneğin Edwin A. Burtt, her iki alanın insan tecrübesinde aynı zeminde buluşmalarına rağmen, kendi alanlarında geçerli olduklarını vurguluyor: "Dindar kişi ibadet (itaat) eder, bilim adamı soruşturur. Bu iki farklı alan insan tecrübesinde birbiriyle iç içe geçer. Öyleyse, kolayca şu sonuca ulaşabiliriz; her biri kendine mahsus alanda geçerlidir."[507]

> "Deneyimimiz çifte görünüme sahiptir. Birincisini maddî olarak isimlendirebiliriz. O elektrik, kütle, hareket, güç, enerji, radyasyon gibi görünümlerle bizi yüz yüze getirir. İkincisi ise spirütüeldir. Birincisi ölçülebilir, hesaplanabilir, kesin olarak tanımlanabilir nesnelerle ilgilidir. İkincisi ise ölçülemeyen, hesaplanamayan tanımlanamayanla ilgilidir, eklememe izin verin ki, hepsi de önemlidir. Birincisi bilimin temelleriyle temas sağlar, ikincisi özel olarak dinle iletişim kurar. İkisi de birbirinden farklı görünmelerine rağmen gerçektirler, bir şekilde ve bir yerde birlikte ortak bir sınırda birleşmeleri gerekir. Fakat bu sınır nereye çizilebilir? Ve biz gerçekliğin bu farklı sınır uçları arasındaki ilişkiyi nasıl tanımlayabiliriz? Bu belki de bilim ya da dinden çok metafiziğin sorusudur. Ve belki bir gün metafizik bize tatmin edici bir cevap bulacaktır."[508]

Doğa bilimlerinde yaşanan köklü dönüşüme paralel olarak bilim felsefesinde Duhem, Popper, Kuhn, Feyerabend, Lakatos gibi 20. yüzyıl'ın önde gelen bilim felsefecilerinin pozitivist bilim anlayışına yönelik sorgulama ve eleştirileri de bilim–din–felsefe ilişkilerini incelemede farklı analiz yöntemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Gerçekliği anlama faaliyetini subjektif ve dar tanımlı bir 'bilimsel yöntem'e indirgeyen pozitivizm'in dinî boyutu devre dışı bırakan

[507] Edwin A. Burtt, *Religion in An Age Of Science*, S.8
[508] Lord Balfour, *Introdaction, Science Religion and Reality*, Edited by Joseph Needham, Kennikat Press. New York–London, 1925, s.16

merkezi konumu tartışılır hale gelmiş, 'bilimsel bilgi'nin meşruiyet kaynağı sayılan pozitivist kriterler doğruluğun yegane ölçütü olmaktan çıkmıştır. Sonuçta, 19. yüzyılda bilim adına görmezden gelinen dinî alan, 20. yüzyılda en azından zorunlu bir kategori olarak tekrar tecrübe sahasındaki yerini almıştır.

> "Bilim ve din böylece modern dünyanın derin ihtiyacı çerçevesinde bir araya gelmiştir. Tek başına bilim yeterli değildir; biz tecrübeyi, gelecekteki problemlere uuygulanacak yasalara ulaşmak için sonu gelmez araştırmalarla sınırlandıramayız."[509]

20. yüzyılın önde gelen doğa filozoflarından Alexander da, Burtt'a benzer olarak dinin bize farklı bölünmeler halinde görünen varlık alanlarını 'birleştirici' özelliğine dikkat çekmekte ve özellikle tatmin edici bir dünya görüşü için dine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır:

> "Söylemek istediğim, din olgusunun, diğer yarısı fiziksel doğa olan nesneler dünyasını tamamladığı ve bunun sonucu olarak dinin, alçak gönüllülükle dünyadaki her hangi bir şeyi ruh veya Tanrı olarak isimlendiği, fakat daha ziyade bilimsel zihinli bir kişinin tatmin edici bir dünya görüşüne sahip olmak için dini kabul etmeye ihtiyaç duyduğudur."[510]

Bilim–Din ilişkisi tartışmaları tarihte olduğu gibi günümüzde de hayati bir öneme sahiptir. Bilim–din ilişkisini sağlıklı ve turarlı olarak kuramayan bir medeniyet, sosyal, *siyasî* ve ahlakî düzenini de kuramaz. Günümüzde, güncel gelişmeler ve pragmatik amaçların gölgesinde yapılan yüzeysel din–bilim tartışmalarının düzeyi, sosyal, *siyasî* ve ahlakî zeminde sağlıklı olarak kurulamayan ilişkilerin de göstergesidir. Yanlış kurulacak bir bilim–din ilişkisi hem karakteri îtibarıyla sabit olan dinî aksiyom ve amaçların iç bütünlüğüne hem de mahiyeti îtibarıyla sürekli yanlışlanarak yürüyen bilimsel faaliyetin sıhhati hususunda vahim sonuçlara yol açabilmektedir.

Günümüzde Ian Barbour, John Polkinghorn, Peacock gibi sayıları giderek çoğalan aynı anda hem bilimle hem de dinle ilgilenen yazarlar 'doğa teolojisi' gibi örnekler aracılığı ile Batı düşünce geleneğinde bilim–din ilişkilerini ele alan yeni yaklaşımlar ortaya koymaktadırlar. Şu halde doğa teolojisi çerçevesinde sergilenen yaklaşımların bilim–din ilişkisini çözümleme

[509] Edwin A. Burtt, *Religion in An Age Of Science*, s.141
[510] Alexander, *Science and Religion, A symposium*, New York Charles Scribner'S sons. 1931, s.134

tarzı kısaca incelendiğinde, bu türden yeni yaklaşımların özgün taraflarını ve sorunlarını görmek te mümkün olacaktır. Doğa teolojisi savunucuları için de 'din ve bilim arasındaki ilişki, bir medeniyetin hayatta kalması için pratik bir zorunluluktur.'

> "Eskiden olmadığı kadar bu gün, her iki güç de (bilim ve din) medeniyetin gelişmesi ve insanlığın başarısı için vazgeçilmezdir. Bilim bir yandan, sayısız sağlık çözümünü, özgürlük, refah ve bilgiyi vadederken, öte yandan yıkıcı, tahrip edici güçleri aynı anda elinde bulunduruyor. Bilimin gücünün iyiye mi, kötüye mi kullanılacağı ise, dinin merkezi ilgi alanı olan insanın amacı, değerleri ve motivasyonlarıyla ilgilidir. Din ve bilim arasındaki ilişki, günümüzde filozof için sadece ilginç bir spekülasyon değil, fakat belki medeniyetin hayatta kalması için pratik bir zorunluluktur."[511]

Ancak, Barbour'a göre din ve bilim arasındaki yöntemsel benzerlikler bulunduğu gibi farklılıklar da vardır[512]. Buna göre, yöntemsel benzerlikler şöyle sıralanabilir: a– Her ikisinde de deneyim, tecrübe (experience) önemlidir. b– Cemaat ve Analoji. Bu noktada bilim de din de, bireysel tecrübeyi cemaatin ortak tecrübesiyle birleştirir, her iki topluluk da kendine has özel jargonları, toplanma biçimleri, paradigmalarına bağlılıklarıyla birbirine benzer. Bundan öteye, her topluluk kendi sembolik dilini kullanır. Topluluğun içine girmeden bu sembolik dil anlaşılamaz. Ayrıca her iki topluluk kendi tasavvurlarını izah için analojilere başvurur, Maxwell'in ether analojisi veya dinde Tanrı Kral analojisi gibi.[513]

Farklılıklara gelince; a– Din ve bilimin soruları farklıdır. Bilim sorularında seçicidir ve nihaî amaçlarla ilgilenmez, miktarlar ve niteliklerle ilgilenir. Din ise, nihaî amaçlara dönük sorular sorar. Sadakat, iyi, kötü gibi değerler alanını inceler. b– Bilimsel anlayış ve konfigürasyonal anlayış: Bilim genel yasalar ve objektif değeler üzerinden iş görür, bireysel ve tekil birimler veya olayları inceleyemez. Bilimsel anlayışın şematize edeceği şey tekrarlanabilir, sınanabilir olmalıdır. Din ise sadece benim tasavvur ettiğim iç dünyamla ilgilenir ve benim için biricik olan Tanrı ile ilişkileri konu edinir. c– Objektif ayrımlara karşı, kişisel kabuller: Labarotuvarda 'ben şunu şöyle yaptım böyle yaptım' yerine edilgen bir dil kullanılır, 't zamanında n miktarda şu ölçüldü, şu sonuç bulundu' gibi. Dinde ve sanatta ise şahsi kayıtlar önemlidir. Şunu tecrübe ettim, şöyle his-

511 Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion*, s.215
512 İlişkileri ve sınırları açısından bilim ve din hakkında, bkz. Necip Taylan, *İlim ve Din: İlişkileri–Sahaları–Sınırları,* Çağrı Yay. İstanbul, 1978
513 Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion*, s.203

settim gibi.[514] Şu halde Barbour'a göre, benzerlikler ve farklılıkların bulunduğu Din ve Bilim, ne birbirinin aynısı ne de tamamen zıt alanlardır, onlar daha çok kuantum fiziğindeki dalga–parçacık ilişkisi gibi birbirlerini tamamlayıcıdır. (complementarity)

> "Fizikteki dalga parçacık analojisi bu ilişkiyi daha iyi tanımlayabilir. Bazı deneyler ışığın parçacık, bazıları ise dalga olarak gösteriyor. Tamamlayıcılık kavramı ilk kez Nils Bohr tarafından fenomenin farklı boyutlarını ifade eden bu tür keskin zıtlıkları tarif etmek üzere kullanıldı. Din ve Bilim tek başlarına tikel bir bölümdür. Farklı kategorileri ve referans çerçevelerini kullanmaya ihtiyacımız var. Bir kişi, 'sevgi gerçek değil çünkü onu tartamadım' derse bu kişi referans çerçevelerini karıştırmıştır. Sevgi, ağırlığın ölçüldüğü bir referans çerçevesi için uygun bir kavram değildir. Tek bir olayı tarif için bile tek tip lisan yeterli değildir. Her ikisi de akıllarını, tecrübe ve deneyimlerini kullanmalarına rağmen, bilimadamı ve teolog farklı sorular sordukları için, aynı cevabı almayı beklemezler. Böylece din ve bilim tecrübemizin farklı yönlerini yansıtır."[515]

Yukarıda örnekleri verilen tartışmaların ışığında Barbour, din ve bilim ilişkisini tanımlayacak kesin bir formül bulmak yerine, fonksiyonel amaçları önceleyen ve kendisinin "eleştirel realizm" olarak tanımladığı göreceli bir yaklaşım benimsemektedir. Tek bir coğrafyanın politik, demografik, iklimsel koşullarını simgeleyen 'farklı haritalar' analojisini bilim-din ilişkisine uygulayan eleştirel realizm, böylece 'Din ve bilim ilişkisine en uygun tanımı arama girişimini terk etmeyi' salık vermektedir. Eleştirel realizm, tartışmalar bir yana bırakılırsa bilimsel teoriler için elverişli üç temel kriter saptamıştır; üç c olarak isimlendirilen bu özellikler, 1– Çok yönlülük, (comprehensiveness) 2–Tutarlılık (consistency) 3– Sadelik. (compactness) Belki bir dördüncü kriter eklemek gerekirse, zerafet (elegance) sayılabilir.[516] Zikredilen kriterlerden anlaşılacağı üzere objektif bir üst kritere başvurularak bilimsel bir teorinin mutlak doğruluğu asla kanıtlanamaz, en iyisi, onun ne kadar verimli, tutarlı, geniş kapsamlı ve sade olduğunu gösterebilmektir. Dinde de aynı şekilde bizim yorumlarımızın kesinliği kanıtlanamaz, sürekli teste açıktır.

---

[514] Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion* s.209
[515] Ian G Barbour, *a.g.e,* s.215
[516] Ian G. Barbour, *a.g.e*, s.15–18

Barbour'un nezdinde doğa teolojisi düşüncesi etrafında bir araya gelen yazarların dörtlü tipoloji etrafında geliştirdiği görüşler ise, kazandırdığı yeni açılımlara rağmen, Hristiyanlık–Bilim ilişkilerini açıklamada kullanılışlı bir çerçeve sayılsa bile genel olarak bilim–din ilişkisini açıklamada yetersiz kalmaktadır. 17. yüzyıldan itibaren birbirinin rağmına karşı karşıya gelen Hristiyanlık–bilim ilişkisi farklı yorumlara rağmen genellikle 'çatışma' ile açıklanabilirken, günümüzde ise Hristiyanlık–bilim ilişkisi bu defa tersine döndürülerek "entegrasyon" başlığı altında yorumlanmaktadır. Her ikisi de farklı açılardan aynı yanılgıya tekabül eden bu durumun, İslam düşüncesinde kabul edildiği tarzda doğrudan doğruya Allah'ın indirdiği ilahî kelam olarak tartışmasız kabul edilen özgün 'vahiy' inancının Hristiyan geleneğinde bulunmayışıyla yakın ilgisi vardır.

20. yüzyılda yeni fiziği şekillendiren öncü bilimadamları mensup oldukları felsefe–bilim geleneğine göre din karşısında farklı tavırlar geliştirmişlerdir. Bu tavırlar genel olarak incelendiğinde, Einstein ve Planck gibi yeni fiziğin ilk kuşak temsilcileri ile, Bohr ve Heisenberg gibi ikinci kuşak temsilcileri arasında nitelikçe bir ayrım olduğu söylenebilir. Newtoncu geleneğin 20. yüzyıldaki son temsilcisi olan Einstein'a, 1921 yılında savaş sonrası İngiltere'de bir ziyareti esnasında Canterbury Başpiskoposu tarafından izâfiyet teorisinin teoloji'ye dönük hangi etkileri olabileceği sorulduğunda Einstein'in şöyle cevap verdiği söylenmektedir: 'Hiç. İzâfiyet teorisi bütünüyle bilimsel bir meseledir ve din ile ilgili yapacağı hiç bir işi yoktur."[517] Einstein gibi, Kuantum fiziği kendisiyle başlatılsa da aslında pozitivist düşünme biçimini sürdüren Planck ta, dindar bir Hristiyan olarak din ve bilimin bütünüyle farklı kompartmanlarda iş görmesi gerektiğine inanıyordu. Oysa, Kopenhag yorumunun temsilcileri Bohr ve Heisenberg gibi sonraki nesil fizikçiler kendi bütüncül doğa düşüncelerine paralel olarak iki alan arasında keskin bir ayrım yapılamayacağı görüşündedirler:

> "Planck, din ve bilimin birarada bulunabileceğini, çünkü bu görüşe göre, onların realitenin oldukça farklı cihetleriyle ilgili olduklarını varsayıyor. Bu görüş, gerçekliği biri ötekine nispetle objektif ve subjektif boyutları olan iki alanı birleştiriyor. Fakat şunu itiraf etmeliyim ki, ben bu ayrımla ilgili kendimi tümüyle mutlu hissedemiyorum. İnsan topluluklarının bilgi ve inanç arasında keskin bir ayrımla yaşayabileceklerinden şüphe duyuyorum."[518]

[517] Worthing, Mark William, *God, Creation and Contemporary Physics.* s.25

20. yüzyılın önde gelen astronomu Eddington ise çağdaş bilim anlayışının mistik kavrayışa yer açmasına rağmen, sürekli değişen bilimsel kavramlar üzerine bir teoloji inşâ etmenin tehlikesine dikkat çekmektedir: *'Dindar okuyucu'* diyor, *'yeterince memnun olabilir ki ona, kuantum teorisiyle kendini açığa vuran ve dolayısıyla bir sonraki bilimsel devrimle süpürülüp atılmaya elverişli bir Tanrı'yı teklif etmedim'*[519] Eddington, din için pozitif kanıtın mistik deneyimden geldiğini düşünmektedir. 'Bu deneyim bizim saygımıza layıktır, çünkü zaten gördüğümüz gibi, fiziksel bilim soyut ve dolayısıyla fiziksel gerçekliğe yönelik yaklaşımında sınırlıdır, kıstılıdır, çünkü farklı yaklaşımlara da bol miktarda yer bırakılmıştır.' Modern bilim, din için, mistik tecrübenin yerine geçebilecek, onu temsil edebilecek bir delil teklif etmez, fakat cansız maddî özdek (substance) nosyonunu ve –Eddingtonun inandığı üzere– sıkı evrensel determinizm nosyonunu yürürlükten kaldırmasıyla o, (modern bilim) spiritüel bir dünya görüşünü teşvik eder ve onun (spiritüel dünya görüşü) ad yanak noktasını mistik kavrayışa bağlar.[520]

Mistik kavrayışlarla yeni bilim arasında kurulan doğal ilişkiler bulunmasına rağmen, unutulmaması gereken nokta, lafız olarak aynı veya benzer kavramlar kullanılsa bile, anlam düzeyinde iki kavrayış tarzının büyük oranda ayrışmasıdır. Din ve bilim ortaklaşa 'doğa', 'dünya' 'yer', 'gök', 'evren' gibi gerçekliği tanımlamada kullanılan temel kavramlara başvursa bile, bu kavramların her iki alanda açıklanma tarzları, yöntemleri ve ulaşılan sonuçlar bütünüyle farklıdır. Heisenberg, Dünyayı tanımlamada bilimin ve din'in farklı lisanlar kullandığına dikkat çekerken 'gökler' sözcüğünün her iki lisanda karşılık geldiği farklı anlamı örnek veriyor:

> "İki lisandaki sözcükler (bilim ve din) genellikle farklı anlamlara gelir. İncildeki gökler bizim uzay mekikleri ve roketler gönderdiğimiz göklerle pek az ilgilidir. Astronomik evrende, yer yüzü sonsuz galaktik sistemler içinde ancak çok küçük bir toz zerresi mesabesindedir. Fakat bizim için o merkezî bir konumdadır –o gerçekten merkezdir– Bilim onun objektif anlamını ve kavramlarını oluşturmaya çalışır. Fakat dinî lisan dünyanın objektif ve sübjektif tarafları olarak ayrışmasından kaçınmalıdır. Kim dünyanın objektif tarafının sübjektif tarafından daha gerçek olduğunu iddia etme cüretinde bulunabilir?"[521]

---

518 Worthing, Mark William *God, Creation and Contemporary Physics.* s.31
519 John Macquarrie, *20th. Century Religious Thought* s.247
520 John Macquarrie, *a.g.e,* s.247–248
521 Werner Heisenberg, *Across The Frontiers.* s.226

Kavramların anlam düzeyinde farklılaşmasında olduğu gibi, bilim-din ilişkisi tartışmalarında dikkate alınması gereken bir diğer husus ta, teori-gerçeklik ilişkisinin yorumlanma biçimidir. Günümüz doğa araştırmalarının teori–gerçeklik ilişkisinde yaşanan değişime işaret eden Barbour, 'Önceden, bilimsel bilgi bir tür tam röprödüksüyon, kopya veya tabiatın bizzat içinde yer aldığı bir fotoğraf, gerçekliğin birebir betimlemesi olarak düşünülüyordu. Fakat günümüzde biz artık biliyoruz ki, bizim bilimsel teorilerimiz artık üzerinde çalıştığımız tabiatın kısmî bir boyutunun, gerçekliğin dolaylı ve sembolik bir tasviridir.' dedikten sonra 'mutlak bilimin indirgemeciliğine Eddington'un örneğini veriyor:

> "Bu husus, Edington'un temsilinde açıklanan, iki inç büyüklüğündeki ağıyla denizin derinliklerini araştıran adamın durumuna benziyor: Birçok yolculuk ve deneyimden sonra o adam şu sonuca varıyor: denizde iki inç büyüklüğünden daha küçük canlı yoktur. Bunun gibi, bilim de, insan deneyiminin geniş spektrumundan sayısız seçenekten sadece bir yöntemi seçiyor (bütün insan deneyimini de seçtiği yönteme indirgiyor) Buradan şu noktaya ulaşabiliriz: Naturalizm ve teizm arasındaki tartışma din ve bilim arasındaki tartışma değildir, fakat daha çok, insan yaşamının anlamı ve gerçekliğin doğasına ilişkin iki metafizik yorum arasındaki tartışmadır."[522]

Günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde gelişen bilim–din ilişkisinde, bilim'in nisbîleşmesine bağlı olarak özellikle Batılı anlamda din'in izafîleşme eğiliminin ortaya çıktığı görülmektedir. Bir yanda bilim'in nesnesi olan maddî, nesnel gerçeklik derinlere inildikçe küçülüp kaybolmakta, öte yandan din'in temel önermelerini oluşturan kutsal metinlerin anlamları da doğa tasavvurundaki değişim ve nisbîleşmeye paralel olarak sübjektif yorumlamalarla buharlaşmaktadır. Oysa, bilim–din ilişkisi denkleminde, mutlak olması gereken taraf din'in temel aksiyomları, nisbî olması gereken kısım ise bilim'in özünde geçici olan yasalarıdır. Dinî aksiyomların bilimsel yasalar gibi nisbîleşerek iki tarafın izafî bir zeminde buluşması, din–bilim ilişkisinde gözetilmesi gereken dengenin tersinden bozulması anlamına gelecektir. Bu açıdan incelendiğinde İslam Düşünce geleneğinin olgunlaşma döneminde dinî aksiyomların subutiyetinden kuşku duyulmazken, bilimsel açıklamaların fonksiyonel kullanımındaki rahatlık dikkat çekicidir.

Modernite sonrası İslam Dünyasında bilim–din ilişkisinde yaşanan kırılma, Batı düşünce geleneğinde 17. yüzyıl bilimsel devrimine bağlı olarak ortaya çıkan bilim–din ilişkisi

---

[522] Ian G Barbour, *The Method of Science and Religion* s.200

problematiğinin diğer *siyasî*, iktisadîve zihinsel sorunlarla birlikte aynen devralınmasıyla ilgilidir. İslam dünyasında bilim–din ilişkisi, aksiyoloji düzleminden çıkarak epistemoloji ve değer alanına kaymış ve sorun özellikle modern teknolojinin görece üstünlüğünün verdiği psikolojik çöküntü ortamında ilk kez geleneksel çerçevenin dışına çıkılarak tartışılmıştır. *Siyasî* ve askeri mağlubiyetler sonrası bilim–din ilişkisi düzleminde yaşanan hesaplaşmanın belli ve kesin bir sonuca ulaşılmaksızın yarım bırakılmasının, dolayısıyla hâla sarahate kavuşturulamamasının temel nedeni, batı düşüncesinde 'mutlak bilim' ile 'mutlak dinî aksiyomların' birbirini dışarlayacak biçimde karşı karşıya gelmesi ve Batı düşünce geleneği ile Hristiyanlık ilişkisine has bu tezat'ın İslam dünyasına doğru tercüme edilememesiyle ilgilidir. İki eksenli bir düzlemde gelişen İslam düşüncesi doğa tasavvuru, bir yandan kaynağını vahiyden alan, 'tevhid ve tenzih' gibi değişmez temel akidevi ilkeler ile, öte yandan kaynağını akıldan alan gözlem ve tecrübe gibi beşeri değişkenlerin oluşturduğu ortak zeminde, varlık, insan, Allah ve kainatla ilgili vahiy ifadeleri ile, bu ifadelerin hadisler, içtihadlar ve dinî–aklî ilimlerin oluşturduğu diğer bilgi kaynakları doğrultusunda yorumlanmasıyla oluşmuştur. Bu çoklu bilgi katmanları düzleminde ilahî kaynağa doğru gidildikçe, ifadelerin evrenselliği ve tarih–üstü niteliği artmakta, genel geçer aksiyomlar hüviyetine bürünmekte, aklî–insanî eksene doğru ilerlendiğinde ise yorumların tarihselleştiği, hatta belirli olgu ve tarihi süreçlere göre özelleştikçe yanılma paylarının ortaya çıktığı görülmektedir. Ancak, İslam düşüncesi'nin doğa tasavvurunun özgünlüğü tam da bu noktada ortaya çıkmaktadır. Evrene ve evrendeki yasaların işleyişine ilişkin Kur'anda yer alan küllî ifadeler, doğrudan doğruya her hangi bir bilimsel teoriyle doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir nitelikte olmadığı gibi, bu îcazlı ifadeler zamanla gelişen her teori ve yorum tarzının sübjektif değerlendirmesine de açık bulunmaktadır. Örneğin, gök cisimlerinin evrendeki konumları ve hareketlerine ilişkin klasik kaynaklarda yer alan yorumlar ile modern yorumların birbirinden farklı, hatta zıt olması, yoruma konu olan ifadeleri lafzen doğrulamak veya yanlışlamak yerine her iki durumda da asıl maksada yani 'mana'nın aslî niteliğine ve taşıdığı mesaja (murad-ı ilahî) farklı yorumlar kanalıyla yaklaşılması sonucunu engellememiştir.

Zamanla değişebilir ve yanlışlanabilir nitelikteki '*nisbî*' teoriler aracılığı ile hem nisbî ve gelip geçici olmayan aksiyomların sabit nitelikleri farkedilmekte, hem de her teorinin sunduğu farklı bakış açıları ve yorum imkanları kullanılarak, sabit bir aksiyom'un anlam katmanları zenginleştirilebilmektedir. Örneğin evrenin en temel özelliklerinden nedensellik ve düzen fikrini aklî ve dinî açıklamalara istinaden doğrulamak veya yanlışlamak yerine, her yeni teorinin ortaya

koyduğu yeni bulgular ve farklı bakış açıları ile nedensellik ve düzen kavramlarını her dönem yeniden yorumlama imkanı doğmaktadır.

6.5 Tanrı, İnsan ve Tabiat İlişkisi

İzâfiyet ve Kuantum teorilerinin felsefî ve dinî sonuçları göz önüne alındığında 20. yüzyıl doğa tasavvuru Tanrı, İnsan ve Tabiat arasında nasıl bir ilişki varsaymaktadır? Günümüz doğa tasavvuru ile Newtoncu fiziğin Tanrı, İnsan ve Evren İlişkisine yönelik çözümlemeleri mukayese edildiğinde hangi sonuçlara ulaşılabilir? Yeni fizik, pozitivist–mekanist doğa tasavvurunun denklemin dışına itmeye çalıştığı 'Tanrı'yı nereye koymakta ve nasıl yorumlamaktadır?

Kadim dönemden pozitivist çağa gelene kadar Tanrı, insan ve evren ilişkisinin temel sorularına kesin cevaplar bulma arayışında olan teolog, bilimadamı ve filozoflarının temel gayesi Tanrı–evren–ilişkisini tutarlı olarak açıklamak, Tanrı'yı her akıl sahibinin zorunlu olarak kabul edeceği biçimde kesin olarak ıspatlamaktı. Asıl niyetlerinin dinden bağımsız bir bilim geliştirmek olduğu ileri sürülen 17. yüzyıl filozoflarının temel sorularından birisi şuydu: 'Tanrı mekanik bir evrenle nasıl ilişki kurar?' Her sağduyu sahibinin fizik dünyada algıladığı ilk ve sürekli nosyon olan 'hareketin' nihaî kaynağının doğanın kendi içinde, doğal süreçlere her an müdahil Tanrısal bir iradede veya nedensellik zinciriyle kendisine ulaşılan zorunlu bir İlk Muharrikte aranmasına göre cevaplar değişse de bu tartışmaların merkezinde yine 'Tanrı–hareket' ilişkisi bulunuyordu.

Aristoteles fiziğinde, açıklanması için her hangi bir tartışmaya gerek duyulmayan 'doğal hareket', mekanikçi yaklaşım için önemli bir problem haline gelmişti. Mekanik bir evren tasavvuru, bir yandan Tanrı ile ilişkisi bakımından çeşitli açılımlar getirirken, diğer yandan 'kendi kendine hareket eden', dolayısıyla evrene sürekli müdahalesi gereksiz hale gelen atıl bir Tanrı anlayışına yol açıyordu. Bu nedenle, Gassendi gibi dinadamı–filozoflar, Aristotelesin organik fiziğini bir yana bırakarak, mekanik evrende Tanrı– hareket ilişkisinin açıklanabilmesi için daha tutarlı bir zemin teşkil eden Grek atomculuğunu yeniden canlandırdı. Epikürcü atomizmi Hristiyanlığın temel kabulleri doğrultusunda rehabilite eden Gassendi, yaratılış esnasında maddeye Tanrı tarafından içsel hareket prensibinin de bahşedildiğini varsaydı.[523] Boyle ve Newton tarafından da kullanılan bu yöntemle eylemsizlik prensibiyle açıklanan hareket'in Tanrı'yı daha

---

[523] John Henry, *The Scientific Revolution and The Origins of Modern Science*, s.87

tutarlı bir biçimde ispat edebileceği düşünülüyordu. Bu yaklaşıma göre, 'zorunlu olarak uzamlı olan madde aynı zamanda aktif olmak zorunda değildi. Eğer eylemsiz ve pasif madde aynı zamanda hareket halindeyse, –ki gravitasyonel çekim öyle olduğunu ıspatlıyor–, bu durumda hareket maddeye Tanrı tarafından konmuş olmalıdır. Maddenin ezelî hareketi ancak Tanrı'nın yaratıcı gücüyle açıklanabilir.'[524] Bu açıklama'nın Tanrı'yı ispatlamakta kullanılsa bile atıl bir Tanrı'ya yol açacağını farkeden Descartes, hem evrene sürekli müdahale eden hem de mekanik yasalara göre işleyen bir evren anlayışı geliştirmeye çalıştı. Hareketin miktarı sürekli korunmalıdır ve sürekli korunum yasalarına göre transfer edilmelidir ki, Tanrı'nın mükemmelliyeti ve subutiyeti sağlanmış olsun. Bu nedenle Descartes'e göre, Tanrı, yaratılış anında maddeye sadece hareketi koymakla kalmıyor, fakat ayrıca hareketin miktarını da korumaya devam ediyordu. Kendi koyduğu yasalara yine kendisi uymak zorunda kalmasına rağmen hareketin korunumuyla Tanrı evrende sürekli aktif hale geliyordu.

'Mekanik yasaların işlediği bir evrenle kadir–i mutlak bir Tanrı'nın nasıl ilişki kurduğu?' sorusu, Bilim Devrimi sonrasında Descartes, Newton ve Leibniz'le temsil edilen üç farklı çizginin yaklaşımları nezdinde cevaplanabilir. Eğer mekanik yasalara göre işleyen, ezeli ve ebedi bir evrenin varlığı kabul edilirse, Tanrı varsayımını gerektirmeyen bir dünya kurmak gayet kolaydı. Sistemin zorunlu bir başlangıcı yoksa, Tanrı varsayımına da gerek yoktu. Hristiyanlık açısında bu tehlikeyi farkeden bir kısım Descartes'çılar insana 'neden' gibi görünen bütün şeylerin aslında Tanrı'nın iradesini yansıtan aranedenler olduğunu savunan 'occassionalizm'[525] düşüncesini geliştirdiler. Başta yerçekimi olmak üzere, 'mutlak uzay' ve 'mutlak zaman' nosyonunu geliştiren Newton ise, dünyaya içkin olan matematiksel ideal bir yapı'nın Tanrı'nın özgür iradesini engelleyeceğini düşünerek 'voluntarizm'e (iradecilik)[526] yönelmiştir. Her iki filozofu da eleştiren Leibniz ise, özellikle occassionalizmin, bütün fiziğin sürekli bir mucize şeklindeki imasına ve Tanrı'yı kötülük problemine karıştırmasına karşı çıkmıştır. O'na göre her şeye müdahil bir Tanrı anlayışı, mümkün olan en iyi evrenin aynı zamanda kusurlu oluşunu ima ediyor, böylece de kusurlu bir evrenin ustası olarak ona sık sık tamir için müdahalede bulunmak

524 John Henry, *The Scientific Revolution and The Origins of Modern Science,* s.87

525 Occasionalism: Bütün nedenlerin Tanrısal iradeyi yansıtan 'aranedenler' olduğunu savunan felsefî görüş. Descartes'tan sonra bu görüş Kartezyen okulun takipçilerinden Johannes Clauberg, Claude Clerselier, Gerauld de Cordemoy, Louis de La Forge, François Lamy ve özellikle Nicolas Malebranche ile temsil edilmiştir. İslam düşüncesinde ise özellikle Gazzali'nin nedensellik anlayışı da bir tür Occasionalizm olarak yorumlanmıştır.

526 Voluntarism: İntellektüalizme karşıt olarak evrendeki tek ve asıl belirleyici gücün özgür irade, (Tanrı'nın iradesi) olduğunu kabul eden felsefî görüş. (Osm. İrâdiye). Evreni açıklarken İntellektüalizm matematiği, voluntarizm ise fiziği esas almaktadır.

kusurlu bir evrenin ustası olarak ona sık sık tamir için müdahalede bulunmak zorunda kalan 'saatçi' Tanrı'yı varsayıyordu. Nitekim,Newton 'un müzmin muhalifi Leibniz şöyle yazdı:

> "Sir İsaac Newton ve izleyicilerinin ayrıca Tanrının İşi konusunda da çok tuhaf görüşleri vardır. Öğretilerine göre, herşeye gücü yeten Tanrı saatini zaman zaman kurmayı ister: Yoksa saat işlemeye son verecektir. Öyle görünür ki, Tanrı ona sürekli bir devim vermeye yetecek bir öngörüden yoksundur. Hayır, Tanrı yapımı makine bubeyefendilere göre öylesine eksiktir ki, Tanrı onu olağandışı bir işbirliği yoluyla arada bir temizleme ve giderek bir saat yapımcısının işini onarması gibi onarma yükümlülüğü altında durur ve öylesine sık sık yaptığını onarmak ve düzeltmek zorunda kalacak denli beceriksiz bir zanaatçı olmalıdır. Benim görüşüme göre, dünyada her zaman aynı kuvvet ve dinçlik sürer ve yalnızca Doğa Yasaları ile ve önceden kurulmuş güzel düzen ile anlaşma içinde maddenin bir bölümünden bir başkasına geçer."[527]

Tanrı ve evren ilişkisinde keyfî müdahale sorunundan kaçınmak isteyen Leibniz, bunun yerine şeylerin kendi güçlerini içlerinde taşıdığını ve başka nesneleri etkileyebildiklerini kabul eden eski doğa felsefesine dönmekte ısrar etti. Leibniz için Tanrı'nın aşkınlığı çok önemliydi. Bunun için de şeyler kendi güçlerine sahip olmalıydı. Bütün bu unsurları aynı anda ve tutarlı olarak açıklamak üzere ve karşı çıktığı yaklaşımlara alternatif olarak monodoloji'yi geliştiren Leibniz'in 'intellektualizm'inin[528] (Zihniye) temel yaklaşımına göre asli özelliği akıl olan Tanrı, zorunlu olarak iyi olanı dilemektedir. Dolayısıyla Tanrının dışında ve varlığın öncesinde, Tanrı'yı belirli tarzda eylemeye sevkeden a priori bir yapı mevcuttur. Bu rasyonel yapı aklî olarak anlaşılabilecek şekilde düzenlenmiştir.[529] (Matematik)

Bu tartışmaların ışığında düşünüldüğünde, Kadim Yunan düşüncesinin canlı evreni ve ona içkin Tanrı tasavvuru yerine, 17. yüzyılın mekanik, saat gibi işleyen evreni ve usta Tanrı anlayışı Hristiyanlıkla daha kolay entegre olmuştur. Özellikle Descartes'çı anlamda mekanizm sayesinde, ruh'un varlığı daha kolay ıspatlanmış, ayrı bir töz olarak kabul edilen ruhun ölümsüz-

---

527 A. Koyré, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, s.179, 180

528 İntellektualizm: Doğa'ya içkin olarak Tanrı'nın bile uymak zorunda olduğu matematiksel bir yapının (structure) varolduğunu, dolayısıyla gerçek bilginin kaynağının sadece söz konusu matematiksel yapılar olduğunu savunan felsefi görüş.

529 John, Henry, *The Scientific Revolution and The Origins of Modern Science*, 89,90

lüğü de açıklanabilmiş, fakat mekanik evren ile ruh ilişkisini açıklamada sorunlar yaşanmıştır. Tanrı–Evren ilişkisinde bu ve benzeri avantajlara yol açan mekanistik evren anlayışı'nın uzun vadede (18.19 yy) neden olduğu kalıcı sorunlar, atıl Tanrı anlayışı, kötülük probleminin çözümsüz kalması, bir türlü aşılamayan Ruh–Madde düalizmi ve ahlak'ın temellendirilememesi gibi kalıcı sorunlar günümüze kadar ulaşmıştır. Günümüz doğa tasavvurunda bu tür teolojik sorunların çözümlenmesine yönelik, özellikle Hegel, Bergson, Alexandre ve Whitehead çizgisinin temsil ettiği evrimci/süreççi düşüncenin Tanrı modelinin öne çıktığı söylenebilir:

> Eğer Tanrı'nın ne olduğunu bana sorarsanız verebileceğim tek yanıt, bedeni kainatın tamamı olan varlık olduğu olur. Fakat bu dünya gerçekten Tanrısallığa sahip olarak tasavvur edilmiştir ve dolayısıyla varolan (existent) olarak aktüel değil fakat bir tasavvur olarak aktiftir. Şimdiye kadar, onun ayırdedici vasfı olan aktüel dünyada varolmaya doğru meyleden yegane varolandır. Din bu yolla kendini bilime karşı doğrulamıştır. Dinî duyuşun objesi olarak Tanrı, bir çeşit cezbe hali içinde hayali bir cisimleştirme değildir, tersine onun temelleri sağlam dayanaklar üzerinde ve şeylerin genel doğası içinde temellenmiştir.[530]

Bilimsel teoriler, ister Newtoncu anlamda mutlak bilimin, ister gerçekliği tasvire yarayan 'geçici modeller' anlamında nisbî bilimin konusu edilsinler, tek başlarına bir Tanrı varsayımını ıspatlama ya da nefyetme fonksiyonunu taşıyamazlar. Doğa'dan ve dolayısıyla bilimsel teorilerden hareketle bir Tanrı fikrine ulaşmak veya reddetmek büyük oranda insan–gözlemci'nin sahip olduğu doğa ve Tanrı '*tasavvuruyla'* ilgilidir. Bu çerçevede düşünüldüğünde, 18. ve 19 yüzyıllara nispetle madde–bilinç, determinizm–indeterminiz ilişkisi gibi farklı alanların yeniden yorumlandığı günümüz doğa tasavvurunun, teist yaklaşımlar için daha uygun bir zemin oluşturduğunu söylemek mümkündür. Örneğin tanınmış fizikçilerden Paul Davies, geleneksel dinlere mensup olmadığı halde bir tür Tanrı fikrine inandığını ifade etmektedir.

> "Ben geleneksel dinleri kabul etmeyen fakat evrenin amaçsızca tesadüfi olduğuna inanmayan bir grup bilimadamından biriyim. Bilimsel çalışmalarım neticesinde giderek daha güçlü bir şekilde inanmaya başladım ki, fiziksel evren o kadar şaşırtıcı bir zeka ile biraraya getirilmiştir ki, bunun sadece cansız–hayvani faktörlere indirgenmesini kabul edemem. Bana öyle geliyor ki, daha derin bir açıklama seviyesinin olması gerekiyor.

[530] Alexandre, *Science and Religion, A symposium*, New York Charles Scribner'S sons. 1931, s.137

> Bu derin seviyeyi birinin 'tanrı' olarak isimlendirip isimlendirmeyeceği sadece bir çözümleme (test) ve tanım meselesidir." [531]

Fizik, biyoloji, psikoloji, kozmoloji vs. gibi doğa bilimlerinin farklı alanlarında P.Davies örneğinde görüldüğü üzere Tanrı merkezli yaklaşımların giderek artması ya da doğu mistisizmiyle paralellikler kurulmasının bir nedeni de, Nasr'ın deyişiyle modern dönemde kaybolan 'kutsal'a yönelik arayışla ilgilidir. Nasr'a göre, 'Erwin Schrödinger, Carl Friedrich von Weizacker, Wigner ve Bohm gibi önde gelen fizikçiler arasında bile Doğulu öğretilerin önem kazanması'[532] kutsala olan ilgiyle açıklanabilir ki, kutsala olan bu ilgi, çevrebilim ve doğanın korunması konularındaki çağımız ilgisinde daha açık bir tarzda görünür hale gelmiştir. 'Maamafih, kozmos düzeninde temel unsur olan manevi unsur ihmal edildiğinden birçok ekolojik ilgi sonuç almakta başarısız kalmıştır. Şimdi agnostik bilim adamlarınca bile vurgulanmakta olan yaşayan tüm canlılar arasında ilişki olduğunu farkediş, gerekli doğa metafiziği genellikle ulaşılmaz ya da ihmal edilmiş olsa da kutsalın yeniden keşfini bir kez daha zorunlu kılmaktadır.'[533] Bu açıdan bakıldığında insan, Tanrı ve tabiat ilişkisine yönelik özgün bir miras bırakan İslam Düşüncesi, Rönesans öncesi tercüme hareketleriyle Batı düşüncesini derinden etkilemesine benzer şekilde, günümüzde de, kutsalını kaybeden, dolayısıyla insan, Tanrı ve tabiat ilişkisindeki hassas dengeyi yeniden kurmaya çalışan modern düşünce için hayatî önem arz etmektedir;

> "Tabiat, bu insan–Allah ilişkisinin gerçekleştiği maddî çerçevedir. Bunun içindir ki, varlık sebebi insanın varlık sebebine bağlıdır. Dolayısıyla insanoğlu tabiat ile ontolojik kaynak anlamında yaratılmışlar olarak aynı düzlemi paylaşmakta iken varlığının şuurunda olma anlamında Allahın halifesi olarak tabiata hakim konumdadır. Allah–insan–kainat arasındaki bu ontolojik hiyerarşi İslami paradigmanın tarihî oluşumundaki temel unsurdur. İnsanın varlığını tabiatın varlığına bağımlı kılan materyalist geleneğin karşısında İslami hümanizmin temelleri de bu varlık şuuru çerçevesinde şekillenmektedir."[534]

---

531 Paul Davies, *The Mind of God*, s.16
532 Seyyid Hüseyin Nasr, *Bilgi ve Kutsal,* s.132
533 Seyyid Hüseyin Nasr, *a.g.e*, s.133

534 Ahmet Davutoğlu, *İslam Düşünce Geleneğinin Temelleri, Oluşum Süreci ve Yeniden Yorumlanması,* Divan, İlmi Araştırmalar, 1996/1 s.12

Günümüzde, özellikle Kant sonrası şekillenen modern zamanların doğayı anlama, anlamlandırma ve yorumlamada kullandığı yöntem ve amaçlar köklü bir değişime uğramış durumdadır. Bu değişimin boyutları, sadece kullanılan yöntemler ve araçlarla sınırlı kalmayıp, bir bütün olarak doğa ile kurulan ilişkinin niteliği ve zemini ile de ilgilidir. Çağdaş fiziğin ve doğa bilimlerinin ışığında ortaya çıkan yeni doğa tasavvuru, sadece bilimsel çabaların içeriği ve istimaketini değil, bütün sosyal bilimleri ve analiz yöntemlerini, dinî ve felsefî tasavvurları da doğal olarak etkilemektedir. Söz konusu geniş etkileşim alanı ve hinterlandı dolayısıyla, tıp ve sağlıktan, ekonomi ve tarihe, teolojiden din ve psikoloji alanlarına kadar günümüzde ciddiye alınan ve bilim çevrelerince takip edilen bilimsel faaliyetlerde yayınlarda mutlaka kuantum fiziği ve yeni bilimin tazammunları doğrudan ya da dolaylı olarak hesaba katılmaktadır. Yeni fiziğin 19. yüzyılın daraltılmış bilim alanına getirdiği açılımlar yanında, felsefe ve teoloji alanına, varlık–bilgi–değer düzleminin bütününe yönelik ciddi sorgulama ve dönüştürme potansiyelleri barındırdığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

17. yüzyıl'da mekanik bir evren modeliyle, 'düzen' kavramı çerçevesinde ıspatlanmaya çalışılan, 18. yüzyıl aydınlanma düşüncesinde doğa'dan ayrıştırılarak 'ahlak' ve 'değer' alanlarına indirgenen, 19. yüzyılda 'mutlak bilim'in henüz açıklayamadığı boşluklara sıkıştırılan 'Tanrı' nosyonu, 20. yüzyılda yeniden doğal süreçlere dahil edilmiş, nitelikçe farklı da olsa Tanrı merkezli tartışmalar başta kozmoloji ve fizik olmak üzere, çağdaş doğa bilimlerine geri dönmüştür. Farklı dinî ve teolojik gelenekler, günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde Tanrı, insan ve tabiat ilişkisini yeniden tanımlamaya çalışmaktadır.

En temel seviyede sonsuz bir kaynaktan yayılan titreşimlerin bulunduğu, bu titreşimlerin ritmi ve ahengine göre farklılaşan–belirginleşen temel parçacıklar, temel parçacıkların oluşturduğu atomlar, hücreler, organizmalar, organlar, canlı–cansız tek tek varlıklar ve nihayet bütün evren, belirsizlik ilkesiyle malul, indeterminist, kaotik bir süreçte her an yeniden varolan evren, sonsuz küçük (mikrokozmoz) ve sonsuz büyük (makrokozmoz) iki belirsizlik alanı arasında salınan nisbî bir belirliliktir. Yüzlerce parçacığın ve alt parçacıkların çok küçük zaman aralıklarında birbirine dönüştüğü ve giderek buharlaştığı mikro–ölçek ile milyarlarca ışık yılıyla hesaplanan sayısız evrenlerle ifade edilen makro ölçekteki iki belirsizlik arasında an be an varolan bu itibarî yapıyı, –fiziksel ifadesiyle gerçekliği, metafizik ifadesiyle 'varlık'ı– anlamaya çalışan insan zihni veya bilincin kendisi de belirsizlikle malul üçüncü bir muammadır. Evreni ve kendini anlamaya çalışan bu bilinmezin (bilincin) bütünüyle evrene içkin ve maddî mi olduğu yoksa, evrene dışardan ve geçici olarak girmiş metafizik bir unsur mu olduğu kadîm dönemde olduğu gibi

günümüzde de tartışılmaktadır. Bütün bu tartışmaların ışığında düşünüldüğünde, İslam Düşüncesinin çeşitli felsefî, kelamî ve tasavvufî geleneklerinde, özellikle Eş'ari atomculuğunda vücud bulan 'sürekli yeniden yaratılış' fikrinin, günümüzün çok–katmanlı itibarî evreninin anlaşılması için önemli bir başlangıç noktası olacağı söylenebilir.

6.6 Çok–Katmanlı Evren ya da Evrenin İtibârileşmesi

Doğa Felsefesinin düşünce tarihi boyunca izlediği gelişim süreci, kendinde şey olarak 'gerçekliğin', Aristotelesçi klasik fizik, Newtoncu Modern Fizik ya da çağdaş izâfiyet ve kuantum teorilerinin ürettiği 'bilimsel modeller'den birisiyle tam olarak temsil edilemeyeceğini ortaya koymuştur. Bunun asıl nedeni, henüz gerçekliğe tam olarak tekabül edebilecek yetkinlikte küllî ve nihaî bir modelin bulanamaması değil, tersine, kendinde şey olarak gerçekliğin gözlemlenme derecesine bağlı olarak nitelikçe birbirinden farklılaşan, çok katmanlı, (manyfold) dinamik bir yapıya sahip olmasıdır. Gözlem ve deney tekniklerinin gelişimine paralel olarak, parça'nın (sonsuz küçüklükler âlemi) ve bütün'ün (sonsuz büyüklükler âlemi) anlaşılması yönünde daha incelikli yöntemlerle yapılan araştırmalar, pozitivist beklentilerin aksine hareketin farklı frekanslarına göre biçimlenen, kaotik, canlı, bilinçli bir evrenin varlığını ortaya çıkarmıştır.

Aristotelesçi organik doğanın temel unsurlarından biri olan ve Thales'in *arkhe* olarak tanımladığı su (ocean), sağduyu seviyesindeki algılama kolaylığı dolayısıyla bu gün de çok–katmanlı yapının bütün yönleriyle incelenebileceği zengin bir metafor olarak kullanılabilir. Ta b-lo 1'de görülebileceği üzere, su klasik fiziğin tanımladığı sağduyu seviyesinde gözlemlendiğinde, t–1 zamanında (zorunlu olarak her gözlemci tarafından ortaklaşa paylaşılan mutlak ve lineer o-larak algılanan zaman) buharlaşma ve donma gibi fiziksel değişimlerinin klasik fiziğin varsayımlarına göre açıklanabildiği birinci katmanı oluşturur. İkinci katmanda ise, insan gözlemcinin ancak modern fiziğin mikroskop gibi gelişmiş aletleri aracılığı ile algılayabildiği 'mole küler düzey' gelir. Moleküler seviyede de su'yun t–2 zamanında 'yaşayan' ve moleküllerden oluşan alt unsurlarının hareketleri büyük oranda deterministik yasalarla formüle edilebilmektedir. Su'yu oluşturan çok katmanlı yapının iç derinliğine doğru devam eden yolculuğun bir sonraki aşamasında su molekülünü oluşturan hidrojen ve oksijen atomları ayrışarak atomaltı ölçeğe ulaşılır. Su'yun t–3 zamanını yaşayan bu düzlemde artık atomaltı parçacıkların hareketleri deterministik yasalarla i-fade edilemediği gibi, her hangi bir alet yardımıyla da insan gözlemci tarafından doğrudan doğruya gözlemlenemez ve tamlıkla ölçülemezler. Bu seviyede nesnel gözlem araçlarından çok so-

yut mantıksal–matematiksel ifade araçları devreye girmekte ve parçacıkların davranışları ancak istatistiksel olarak öngörülebilmektedir. t–3 zamanını 'yaşayan' elementer parçacıklar (elektronlar, protonlar nötrönlar veya quarklar gibi daha alt birimler) ancak kuantum teorisiyle ifade edilebilen sağduyuya zıt ve belirsizlik ilkeleriyle sınırlanmış gözlem yöntemleriyle algılanabilmekte, gözlem/ölçüm sonuçları ise istatistiksel olarak, dolayısıyla ancak belirli bir yaklaşıklık oranıyla belirlenebilmektedir. Parçacıkların, birbirlerinden, çevrelerinden ve nihayet evrenin bütününden tek başlarına izole edilerek incelenmesi amacıyla maddenin derinliklerine doğru yapılacak her türden fiziksel–matematiksel müdahale, pratik ve teorik limitlerle sınırlıdır. Fiziksel algılama düzeyinin sona erdiği bir sonraki aşamada ise Planck sabitiyle ifade edilen en küçük uzay– zaman sınırı[535] aşılacağından artık bu seviyede maddî, nesnel varlıklardan söz edilemez. Matematiksel olarak ifade edilebilir en küçük uzay (maddî birim) ile bu birimin en kısa zaman aralığında titreşebildiği her hangi bir t–n zaman aralığının aşıldığı bu ölçekte, bilimsel–matematiksel yöntemlerle algılanması mümkün olmayan, ancak Bergsoncu anlamda sezgisel bir kavrayışla hissedilebilecek T zamanını 'yaşayan' süperpozisyon halindeki 'kendinde şey' söz konusudur. T zamanı düzeyinde, 'her şey' ile 'bir şey', zaman ile mekan, obje ile süje arasında klasik mantıksal kategoriler ve gündelik lisan aracılığı ile ayrım yapılmasına imkan verecek veya kavramsal–fiziksel–matematiksel yöntemlerle tefrik edilebilecek herhangi bir özellik söz konusu olamayacağı için, bu tür ayrımlara dayanarak geliştirilen bütün modeller ve kavramsallaştırmalar yetersiz kalmaktadır.

[535] Algılanabilir en küçük zaman, Planck zamanı, en küçük uzay ise Planck uzayı olup (h) sabiti ile ifade edilmektedir.

Zaman	Şey'in Sunum Tarzı (Manifestation)	Teori	Ölçme–Algılama Yöntemi	Madde–Hareket İlişki-si	Bilim Din İlişkisi*
t–1	Su	Klasik Fizik	Sağduyu	Teleolojik Organik	Bağımsızlık
t–2	Molekül H_2O	Modern Fizik	Deney–Gözlem (mikroskop teleskop vs.)	Determinist Mekanistik	Çatışma
t–3	Parçacık/elektron foton, quark	Kuantum Teorisi	İstatistiksel Matematik	İndeterminist Holografik	Entegrasyon
T	Gerçeklik/ Süperpozisyon Kendinde Şey	Birleşik Alanlar Teorisi (GUT)	Sezgi–Keşf	Belirsizlik/Kaotiklik	Tamamlanma

Tablo: 1) Zaman ölçekli tasnife göre çok–katmanlı itibarî evrenin su örneği üzerindeki görünümleri. *Barbour'un bilim–din ilişkisi için kullandığı dörtlü tipolojinin çok–katmanlı evrene uygulanması.

İzâfiyet ve Kuantum Teorilerinin çerçevesini çizdiği yeni fizikteki gelişmelerin yanısıra çağdaş biyoloji ve kimyada da evrenin çok–katmanlı yapısını sergileyen çok sayıda örnekler vardır. Örneğin İlya Prigogine'in *Kaostan Düzene*[536] adlı ünlü çalışmasında incelediği 'kendi kendini organize eden yapılar'ı göz önüne alındığında bir alt katmanda kaotik bir davranış sergileyen düzensiz yapıların belli bir eşikten itibaren belli bir örüntü–formuna göre kendi kendini düzenlemeye başladığı ve bir önceki aşamadan tümüyle farklı –nedensellik yasalarıyla öngörülemez biçimde– yepyeni bir düzene ve yapıya kavuştuğu görülmektedir[537].

Evrenin itibarîleşmesi ve farklı varlık seviyelerinden oluşan çok–katmanlı yapısına paralel olarak, bilim tanımı ve bilim felsefeleri de 'itibarileşmiş', Newtoncu 'mutlak bilim' yerini 'nisbî bilim'e bırakmıştır. Bu noktada unutulmaması gereken husus, 'nisbî bilim'in, bilim topluluğunun bütünüyle sübjektif kabulleriyle oluşmuş keyfî, göreceli bir varsayımlar bütünü değil, bazı temel aksiyomlar üzerine, -fiziksel-matematiksel kavramlar kullanılarak- inşa edilen; tanımlanan nispet noktaları arasında belli bir tutarlılık ve kesinlik seviyesinde iş gören, bu sınırlar dışına taşıldıkça tahmin gücü zayıflayan dolayısıyla mutlak olmayan bir analiz/açıklama/tasvir aracıdır. Günümüzde, her hangi bir gerçeklik parçası ya da bir bütün olarak evren'le ilişkili soru-

---

536 Ilya Prigogine, Isabella Stengers; *Order Out of Chaos. Man'S New Dialogue With Nature*, London 1985, Türkçesi: *Kaostan Düzene*, İz Yayıncılık, Çev: Senai Demirci, İstanbul, 1996

537 Termit larvaları, çeşitli böcek türleri ve diğer self–agregasyon süreçleri için bkz. Ilya Prigogine, *Kaostan Düzene,* s.207–224

lar genel, mutlak ve indirgemeci yöntemler yerine, Kuhn'cu 'bulmacalar' gibi belli bir aksiyomlar setine göre ve ilgili paradigmatik bütünlükler çerçevesinde formüle edilmektedir. Bu anlamda su örneği göz önünde bulundurulursa, "Su nedir? Su'yun hareketi deterministik yasalarla açıklanabilir mi?" benzeri klasik doğa tasavvurunun genel, mutlak ve evrenin tek (uniuqe) bir katmandan oluştuğunu varsayan soruları, günümüz doğa tasavvurunda "X, Y ve Z başlangıç önermeleri esas alındığında t–2 zamanında su nedir?" "p,q ve r şartları altında su (H_2O) molekülleri'nin determinist yasalara uygunluğu ne orandadır?" şeklinde formüle edilmelidir. Kendinde şey olarak su'yun ne olduğu ise, ancak inanç ifadeleriyle cevaplanabilecek sübjektif bir sorudur.

Şu halde 20. yüzyıl doğa tasavvurunun ima ettiği evren, ancak belli bir metafizik, dinî ya da bilimsel aksiyomlar veya başlangıç önermeleri setine nispetle varolabilen, bu nispetlerden bağımsız olarak kendi başına varlığı temellendirilemeyen '*itibarî*' bir evrendir. Felsefe, bilim ve din, amaçları, soru–cevapları ve ulaştıkları nihaî sonuçlar açısından farklılaşsalar da kendi özel amaçları doğrultusunda tercih ettikleri asgari bir aksiyom(lar) setini kabul etmek ve itibarî bir evrende iş görmek zorunda oluşları bakımından birbirleriyle benzeşmektedirler.

7- SONUÇ

'Doğa' (nature) kavramının düşünce tarihi boyunca izlediği değişim süreci esas alınarak hazırlanan bu çalışmada günümüz doğa tasavvuru, felsefe, bilim ve din ilişkisi açısından incelenmeye çalışılmıştır. Buna göre, 20. yüzyıl doğa tasavvurunun ayırt edici özelliği, 17. yüzyıl bilim devriminden itibaren yolları ayrılmaya başlayan, 18. ve 19. yüzyılda biri birinden bütünüyle kopartılan, kimi zaman birisi diğeri adına yok sayılan bilim, din ve felsefe alanlarını tekrar tabiat kavramı ve tabiat tasavvuru zemininde buluşturmasıdır. 20. yüzyılın başlangıcında Newtonyen dünya görüşünün sıhhatinden duyulan şüpheler giderek krize dönüşmüş, ışık, ısı, elektrik ve atomun yapısı gibi fiziksel alanlarda ortaya çıkan sorunlar yüzyılın ilk çeyreği bitmeden gerçekliğe ilişkin yeni bir tasvire dönüşerek pozitivist yaklaşımın yerine geçmiştir. Bu geçiş, sadece eski ve yetersiz bilimsel açıklamaların yeni ve daha tutarlı hipotezlerle yer değiştirdiği dar çerçeveli bir restorasyondan çok, doğa bilimlerinden başlanarak, bütün sosyal bilimlere kadar, dinî, iktisadî ve *siyasî* boyutlarıyla insan hayatının tümünü kuşatan paradigmatik bir dönüşüme tekabül etmektedir. Günümüzde 'doğa' (nature) kavramı etrafında sürdürülen bilimsel faaliyetler, akademik yayınlar, tartışma ve yorumlar bütün farklılıklarına ve zıtlıklarına rağmen en nihayet, göreceli, olasılıkçı, belirsizlik ilişkileriyle sınırlı, kaotik, indeterminist karakterli, canlı, organik, bilinçli ve holistik bir doğa tasavvurunu biçimlendirmektedir. Karakteristik özellikleri sıralanan söz konusu yeni kavrayışın yol açtığı genel sonuçlar, tarihsel, yöntemsel, olgusal ve dinî–felsefî düzlemler olmak üzere dört ana başlık altında özetlenecektir.

Tarihsel Düzlem: Platoncu İdealizmin Dönüşü

1- Doğa'nın özü, unsurları, yasaları ve ilişkilerini tanımlamak üzere ortaya konan kavramlar, modeller, felsefeler ve metodolojiler ile tarihî, siyasî, sosyo–ekonomik bağlamıyla birlikte doğa felsefesinin (philosphy of nature) mahiyetini oluşturan bütün içerik, Batı düşünce geleneği içinde Grek, Helenistik kültür, Hıristiyanlık, Rönesans ve Bilim Devrimi gibi köklü dönüm noktalarından geçerek 20. yüzyıla ulaşmıştır. Bu nedenle, çağdaş doğa tasavvuruyla ilgili asgari bir araştırma ancak, bu tasavvurun tevarüs ettiği düşünce geleneğinin tarihsel arka planının hesaba katılmasıyla mümkün olacaktır. Aristoteles–Batlamyus sisteminin dinî–mistik geleneklerle bütünleşmesiyle olgunlaşan klasik doğa tasavvuru, *siyasî*, iktisadî ve toplumsal koşulların hızla değişmesi, paradigma içinde kalınarak cevaplanamayan yeni keşif ve bulguların giderek artması

ve paradigmatik bütünlüğünü sağlayan sistem içi dinamiklerini kaybetmesiyle birlikte yüzyıllarca süren zorlu bir geçiş sürecinden sonra yerini 17. yüzyıl bilimsel devrimiyle sonuçlanan yeni bir doğa tasavvuruna bırakmıştır.

2- Düşünce tarihindeki kritik konumu ve istikamet tayin edici rolüyle 17. yüzyıl farklı tartışmalara ve yorumlara konu edilmiştir. Bu çalışmada, bilim devriminin yaşandığı 17. yüzyılın kendisi ile bilimsel devrimin toplumsallaştığı 18. ve 19. yüzyıllar arasında yapılması gereken ayrım dikkate alınmış, aynı zamanda bilim devriminin Kopernik, Galileo, Kepler, Newton gibi kurucu şahsiyetleri ile konuşmaları ve yazılarıyla pozitivist dünya görüşünün toplumsallaşmasını sağlayan, bilimsel devrimin spesifik varsayım ve sonuçlarını vulgarize eden Voltaire, Roussou, Laplace, Comte, Diderot ve Fransız Ansiklopedistleri gibi aydınlanmacı düşünürler arasında da bir ayrım gözetilmesi gerektiği vurgulanmıştır. 17. yüzyılın kurucuları arasında zikredilen bilim adamı/ filozofların, mensup oldukları yerel kültür ve inandıkları kişisel inançları göz önünde bulunduruhmaksızın yalnızca Kilise kurumunun otoritesine yönelik yıkıcı eleştirilerinden hareketle dindışı veya pür bilimsel bir sistem geliştirdiklerini ileri sürmek en azından, bilimsel devrimin sosyo–kültürel bağlamından izole edilmesi anlamına gelecek bir anakronizme yol açacaktır.

3- Aristoteles nezdinde geleneği, Kilise nezdinde dinsel otoriteyi eleştiren 17. yüzyıl bilim devrimi, kurucuları, tarihsel koşulları, nedenleri ve sonuçları îtibarıyla tek merkezli, tek boyutlu ve tarih üstü bir mucize yerine, Kopernik, Galileo, Kepler, Tcyho Brahe, Descartes, Leibniz ve nihayet Newton gibi çok sayıda bilim adamı ve filozofun farklı koşullarda spesifik amaçlarla yürüttüğü çok yönlü çalışmalardan doğan ortak bir sentez sayılmalıdır. Bu sentezin sembolik ismi Newton, Galileo'nun eylemsizlik yasasını geliştirerek Aristoteles'in 'doğal hareket'inin yerine ikame etmiş, yer çekimi yasasıyla da, evreni her türlü okkült güçlerden ve aktif prensiplerden arındırmaya çalışmıştır. Hareket ve hızın miktarından etkilenmeyecek şekilde zaman ve uzayı mutlaklaştıran Newton, Tanrı'yı da bu mutlak düzeni kuran ve koruyan ilahî iradenin sahibi olarak evrenin dışına yerleştirmiştir. Newton'un çağı özetleyen başyapıtı 'Doğa Felsefesinin Matematiksel Prensipleri' ile nihaî sınırına ulaşan bu sentez, bir sonraki yüzyılda (18. yüzyıl) felsefe–bilim'in üç temel alanını oluşturan İnsan, Tanrı ve Evren'i –geleneksel bütüncül anlayışın tersine– birbirinden bağımsız tözler olarak kabul eden, ontolojik düzlemde doğayı, ilişkisel düz-

lemde insanı merkeze alarak Tanrı'yı atıl bırakan, nihayet doğa'yı Tanrı ve İnsan'dan bağımsız cansız bir kütleye indirgeyen modern doğa tasavvuruna yol açmıştır.

4- Klasik doğa tasavvurunun merkezi kavramı 'canlılık/ruh', (psyhe) modern doğa felsefesinin merkezi kavramı 'düzen', (order) çağdaş doğa tasavvurunun merkezi kavramı ise 'olasılık' (probability) veya 'tesadüf'tür. (chance) Newton'un senteziyle son şekline kavuşan ve saat metaforuyla sembolize edilen mekanizmin 'düzen' merkezli bir doğa tasavvuruna yol açmasında Avrupa'da yüzyıllarca süren ve 30 yıl savaşlarıyla zirveye tırmanan dinî ve *siyasî* anlaşmazlıkların yol açtığı toplumsal kaosun büyük rolü olmuştur. Sonuçta, Westphalia Barışı ile, Hristiyanlığın sağlayamadığı düzen ve istikrarı sağlamak üzere Newtoncu paradigma göreve çağrılmış, böylece 18. yüzyıldan itibaren gelişmeye başlayan ulus devlet Newtoncu kozmolojiye göre modellenmiştir. Newton sonrası pozitivizm çağında mekanistik dünya görüşü o kadar yaygın ve tartışmasız bir kabul görmüştür ki, sonuçta sadece tabiattaki doğal süreçleri açıklamakla yetinmeyen mekanistik yaklaşım giderek bütün sosyal bilimlere ve hatta dinî/spiritüel alanlara da uygulanmış, böylece doğa bilimlerinden (natural science) doğa felsefesine (natural philosophy) ve nihayet doğal din'e (natural religion) ulaşılmıştır.

5- Mekanistik felsefe, göz alıcı deneysel başarıları ve teknolojik kazanımları dolayısıyla hızla yaygınlaşmış, zamanla dinî–kültürel bağlamından koparak, ironik bir biçimde aslî amacının (teolojik amaçların) tersine dindışı bir formda katılaştırılmıştır Doğa'yı her türlü ahlakî kayıttan bağımsız olarak insanın denetimi ve istismarına açan pozitivist doğa tasavvuruna göre, artık insan aklı, bilimsel bilginin sürekli ilerlemesi yoluyla, maddenin nihaî yapısı, evrenin başlangıcı, oluşumu ve geleceği, ruh ve bilinç gibi henüz bilimsel yöntemlerle açıklanamayan bütün 'fiziksel olgu'ları aşama aşama keşfedecek, bütün gizlerini ele geçirdiği doğal güçleri insanlığın keyfî amaçlarını gerçekleştirmek için kullanmayı başaracaktır. İnsan beni (ego) ve bilinç dahil evrendeki bütün olgu ve olayların sonuçta 'maddî, fiziksel niteliklerine indirgenerek açıklanabileceği' şeklinde özetlenebilecek pozitivist bilimcilik ideolojisi, modern fizikte yaşanan sorunların büyük bir bunalıma dönüştüğü 19. yüzyılın sonlarına kadar geçerliliğini sürdürmüştür.

6- Batılı doğa tasavvurunun Demokritos'la başlatılan, Aristoteles'te sistemleşen Newton ve Einstein'la günümüze kadar ulaşan 'cevherci'/realist çizgisiyle, Herakleitos, Pythagoras ve Platonla devam eden Berkeley'den geçerek Bohr–Heisenberg yorumuyla günümüze ulaşan 'arketipçi'/ idealist eksen arasındaki diyalektik süreçte, 20. yüzyıl doğa tasavvurunun yeniden Platoncu idealist eksen'e dönüş yüzyılı olduğu söylenebilir. İster Heisenberg'in evrenin en temel seviyede kendilerinden oluştuğunu kabul ettiği 'simetrik ilişkileri', ister Penrose'un 'ideal matematiksel nesneleri', 'Whitehead'in 'öncesiz–sonrasız nesneleri' ya da R. Shaldrake'in 'morfogenetik alanları' biçiminde kabul edilsin, günümüz doğa düşüncesi, içeriği ve ayrıntıları değişse de, genel istikameti itibarıyla Platoncu idealist ekseni yeniden canlandırmıştır. Çağdaş fizikte Bohr, Heisenberg, Penrose gibi fizikçi–filozoflarla temsil edilen idealist eksen, Einstein, Dirac, Hawking gibi realistlerin sürdürdüğü çizginin 'maddî töz' kavramından kaynaklanan sorunlarını 'form–biçim' kavramının esnekliği ile aşmayı denemektedir.

Olgusal Düzlem: Kaybolan Gerçeklik

Yukarıda tarihsel arka planı özetlenen ve gündelik nesnelerin hareketlerini tanımlamada büyük bir başarı sağlayan modern fiziğin 19. yüzyılın sonlarından itibaren biyoloji, kimya, elektrik, manyetizma ve optik alanlarında ortaya çıkan sorunları açıklamada yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın başlarında fizikçiler atomsal ölçekteki ve atom–altı seviyedeki araştırmaların ölçeğini derinleştirdiğinde bir anda o güne kadar kesinliğinden kuşku duymadıkları bilimsel varsayımların yetersizliğinin farkına varmışlardır. 19. yüzyılın sonlarına doğru modern doğa tasavvurunda yaşanan bunalım, 20. yüzyıl doğa tasavvurunun doğuşuyla sonuçlanmış, mutlak determinist–mekanist yasalarla işleyen evren, yerini klasik 'töz–hareket' ayrımının tamamen harekete irca edildiği organik ve bütüncül bir evrene bırakmış, Newtoncu 'mutlak bilim' ise, yeni doğa tasavvurunun değişen kavramsal çerçevesi ve mantığına bağlı olarak 'nisbîleşmiştir.' Başta fizik olmak üzere 20. yüzyılın başlarından itibaren doğa bilimlerinde tezahür eden ve çağdaş doğa tasavvurunu doğuran olgusal sonuçlar şöyle özetlenebilir:

1- Doğa felsefesini oluşturan genel ilkeler bakımından Newtoncu geleneğe bağlı kalmasına rağmen, pozitivizmin mutlaklaştırdığı bilimsel varsayımların yanlışlanabilirliğini gösteren, modern fiziğin sunduğu dünya resminde ilk gediği açan unsur, Einstein tarafından önerilen özel izâfiyet teorisi olmuştur. Bu yönüyle izâfiyet teorisi, Newtoncu 'makine–evren'den, günümüz

doğa tasavvurunun 'holografik evreni'ne geçiş sürecinde önemli bir köprü işlevi görmüştür. Kimi yorumcular, izâfiyet teorisi gibi beklenmedik bir sıçramanın, ancak matematik ve doğa bilimlerinde üst düzey bilgisi olmayan ve çağının saygın bilim topluluğunun dışında kalan Einstein benzeri özgür bir zihin tarafından gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir. 'G*özlemciden ve koordinat sisteminden bağımsız olarak nesnelerin hareketinin tanımlanamayacağını'* [538] ifade eden teoriye göre, hareket eden nesnelerin fiziği, gözlemcinin konumuna ve hareketin miktarına göre değişmektedir. $E=mc^2$ denklemiyle madde ve enerji'nin; genel izâfiyet teorisiyle 'uzay–zamanın' aynı şeyin farklı görünümleri olduğunu gösteren Einstein, bu yönüyle kuantum fiziği ve çekirdek fiziği çalışmalarına da öncülük etmiştir. Newtoncu fiziğin katı–determinist yapısını tam olarak kıramasa da 'esneten' izâfiyet teorisi, enerjiyi madde ile birleştirerek ulaştığı yeni madde tanımı, zamanı uzayla birleştirerek ulaştığı dört boyutlu uzay/zaman süreklisi, ışığın hızını çağdaş fiziğin yeni sabitesi olarak belirlemesi ve deneysel olarak doğrulanmış kozmolojik öngörüleri ile çağdaş doğa tasavvurunun oluşmasına büyük katkılar sağlamıştır.

2- İzâfiyet teorisinin araladığı kapıyı tam olarak açan ve yeni doğa tasavvurunu tamamlayan devrimsel nitelikli asıl sıçrama ise Kuantum Teorisi ile gerçekleşmiştir. Atomsal ve atomaltı ölçekte nesnelerin yapısı ve davranışlarını inceleyen kuantum teorisi, J. Tomson, E. Rutherford ve N. Bohr'un atom modellerini müteakiben Max Planck'ın karacisim ışımasını açıklamak üzere enerjinin Planck (h) sabiti miktarındaki paketçikler halinde kesikli/süreksiz olarak yayıldığı varsayımıyla başlamış, kısa bir sürede bu varsayımın atom altı seviyede bütün nesnelerin kalıcı bir özelliği olduğu ortaya çıkmıştır. Kuantum Teorisinin sağduyuya zıt gizemli yapısı, öncelikle ve bariz biçimde dalga–parçacık ikiliğinde ortaya çıkmıştır. Başta ışık fotonları olmak üzere 20. yüzyılın başına kadar fizikçiler tarafından ya dalga ya da parçacık olarak tanımlanan elementer parçacıklar, kuantum teorisinde, seçilen ölçüm biçimi veya gözlem tarzına göre hem dalga hem de parçacık özeliği göstermekte, parçacık veya dalga sunumlarından her ikisinin de aynı anda mümkün olduğu deneysel olarak doğrulanmaktadır.

3- Kuantum teorisinin ortaya çıkardığı bir başka özellik ise, 'atomaltı seviyede hiç bir şeyin değişikliğe uğratılmaksızın gözlemlenemeyeceği' şeklinde ifade edilen ölçme sorunudur. Gözlemlenmiş kuantum olayının gözlemlenmemiş kuantum olayından tamamen farklılaştığı te-

538 Albert Einstein, *Relativity, The Special&The General Theory,* University Paperbacks. Methuen, London, 1960.

oriye göre, her hangi bir fiziksel sistemin objektif durumunu elde etmeye çalışan gözlemci, hissetmek için dokunan, dokununca da bozan, dolayısıyla yanlış hisseden konumuyla gerçekliğin objektif bilgisine ulaşma çabasında çaresiz kalmaktadır. Kuantum nesnelerinin sahip olduğu dalga ve parçacık karakteri, çift yarık deneyinden elde edilen sonuçlar ve ölçme sorunundan kaynaklanan kategorik sınırlar, başlangıç koşulları tam olarak bilinen bütün olayların nihaî sonuçlarının önceden belirlenebileceği ve bir A olayını zorunlu olarak bir B olayının takip edeceği varsayımları üzerine kurulan klasik determinizmin de sonu olmuştur. Kuantum teorisine göre, her hangi bir fiziksel durumun başlangıç koşulları tam olarak bilinemeyeceği gibi, bilinse bile bu koşullardan hangi sonuçların elde edileceğini önceden tahmin etmek olanaksızdır. Ölçme sorunundan kaynaklanan ontolojik ve epistemolojik sınırlar, evrendeki her hangi bir durumun insan gözlemci tarafından nesnel olarak ve tamlıkla ölçülemeyeceğini, ölçüm işleminin ölçümlenen sistemi tedirgin edeceğini (parturbation) ve zorunlu olarak ölçüm sonucunu değiştireceğini ortaya koymuştur.

4- Kuantum teorisinin dalga–parçacık ikiliği ve ölçme sorunuyla yakından ilişkili olan bir başka özelliği ise, N. Bohr'un 'tamamlayıcılık', (complementarity) W. Heisenberg'in ise 'kesinsizlik' (uncertainity) olarak nitelendirdiği belirsizlik ilkesidir. '*Bir anda bir pozisyon ne kadar kesinlikle belirlenirse, hız (momentum) aynı oranda daha az bilinir ve tersi durumda da aynı şey geçerlidir*' şeklinde formüle edilen belirsizlik ilkesine göre, Newtoncu faz uzayında ölçüm işlemlerinden elde edilen kesin değerlerin tersine, her hangi bir fiziksel sistemde gözlemlenen nesnenin hızı ve konumunun aynı anda 'belirlenmesi' (determinate) mümkün değildir. Üstelik, doğal süreçlerin aynı anda ve tam bir kesinlik derecesiyle ölçülmesi girişimini sınırlayan belirsizlik, ölçüm aletlerinin yetersizliği veya insan–gözlemcinin cehaletinden çok tabiatın bizatihî kendisini sunma tarzından kaynaklanmaktadır. Klasik fizikten kalan metafizik bir miras olarak nitelendirdiğimiz 'belirsizlik ilkesi' günümüz fiziğinin fizik–ötesi alanlarla geçişine olanak sağlayan 'metafizik bir köprü' konumuyla çağdaş doğa felsefesi tartışmalarının geleceğini belirleyecek en kritik noktalardan birisidir.

5- Kuantum teorisi, İzâfiyet teorisinin standart yorumunun tersine kurucularının çokluğuna, tazammunlarının genişliğine ve açık uçlu yapısına bağlı olarak birbirinden farklı hatta zıt yorumlara konu olmuştur. Tarihsel önceliği ve yaygınlığı açısından Kuantum teorisinin hakim yorumu olarak nitelendirilen Kopenhag Yorumu, 'gözlemcinin merkezi konumuna' yaptığı vur-

gu ve belirsizlik ilkesini doğanın ontolojik ve epistemolojik bir özelliği saymasıyla diğer yorumlardan ayrılır. Buna göre, sağduyu ile algılanan dünyanın gerçekliğinden şüphe duyulmamakla birlikte, atomik ölçekte kelimenin sıradan anlamıyla 'derin bir gerçeklik' bulunmaz. Einstein başta olmak üzere, Kuantum Teorisinin Kopenhag Yorumundan tatmin olmayan Bohm, Everet II, Von Neumann gibi çok sayıda fizikçi ve bilim adamı ise alternatif yorumlar geliştirmişlerdir. Bu yorumların aşmaya çalıştığı temel sorunlardan birisi, kuantum teorisi ile rölativite teorisini, başka bir deyişle 'nokta' ve 'alan' kavramlarını tek bir tutarlı formül altında buluşturmaktır. Heisenberg'in ifadesiyle alternatif kuantum yorumlarının kimisi, Kopenhag yorumu'nun fiziğine dokunmadan felsefesini, bazıları ise felsefesine dokunmadan fiziğini değiştirmeye çalışmaktadır.

6- 20. yüzyıl doğa tasavvuru, gerçekliğin yapısına ilişkin modern fiziğin aşmakta zorlandığı birçok çelişkiyi ve ikiliği gidermesine rağmen, bazı sorunlar çözülmeden kalmış, bazıları da ilk kez ortaya çıkmıştır.[539] Yeni madde kuramı, elementer parçacık (elektron, foton, quark vb) kavramıyla fiziksel nicelik ile kimyasal nicelik ikiliğini, hareket içinde eritilmiş töz anlayışıyla madde–hareket ikiliğini, çarpışmanın imkansızlığını ortaya koyan gravitasyon anlayışıyla çarpma–çekim ikiliğini, esirin varlığını yadsıyarak esir–madde ikiliğini, uzay–zaman ve madde'den oluşan Newtoncu fiziğin üç süreklisini birleştirerek madde–uzay ikiliğini ortadan kaldırmıştır. Yeni fizikte tanımlandığı şekliyle maddeye 'maddelik' vasfını kazandıran şey, kendisini oluşturan ikincil nitelikler veya küçük bilardo toplarına benzer temel yapıtaşları değil, belli bir ritimle sürekli hareket etmesidir. Harekete indirgenmiş ve göreli uzay–zamana uyarlanmış yeni madde tanımı, hareketin cisimden cisime aktarılması problemini de eş zamanlı olarak çözmüştür. Bu ve benzeri açılımlarına rağmen, yeni fizikte hâla aşılamayan ikilikler ve çözümsüz kalan sorunlar bulunmaktadır. Dalga–parçacık ikilemi ve buna bağlı olarak ortaya çıkan sürekli–süreksiz düalizmi, gözlem öncesi ve sonrasını nitelikçe birbirinden ayıran aktüel–virtüel ikiliği, kuantum seviyesinde bölünen makro ve mikro evrenler, belirsizlik ilkesi, ölçme sorunu, determinizm–indeterminizm ilişkisi ve nihayet dil–doğa ilişkisiyle yeniden gündeme gelen ve lisan sorunu etrafında dile getirilen metodolojik/yöntemsel belirsizlikler, çözümlenmeyi bekleyen problem alanlarına verilebilecek örnekler arasındadır.

[539] Çağdaş fiziğin getirdiği çözümler ve çözülmeden kalan sorunların ayrıntılı bir değerlendirmesi için bkz. Collingwod, *The Idea of Nature*, s.145–157

7- Kuantum Teorisi, farklı yorumlarına ve çözülmeden kalan problemlerine rağmen 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bilim dünyasında yaygın olarak kullanılan ve kabul gören 'standart bir model'e kavuşmuştur. Sayıları her geçen gün artan atomaltı parçacıkların kimyasal elementler tablosuna benzer biçimde, yükleri, ömürleri, dönüş yönleri (spin) vs. farklı özelliklerine göre tasnif edilmesiyle elde edilen; elektron, nötron, proton ve kuarklar gibi atomu oluşturan 'alt birimleri' kapsayan Standart Model, 1970'li yıllarda çok sayıda kuramcının ortak çalışmasıyla son haline kavuşturulmuş ve deneylerle uyumlu, fonksiyonel bir yapı kazanmıştır. Standart Model'e göre, *leptonlar, kuarklar vektör bozonlar, gravitonlar* ve *gizemli* olarak beş sınıfta toplanan temel parçacıkların kompleks yapıları, FERMİLAB ve CERN gibi devasa labarotuvarların süper parçacık hızlandırıcılarında olağanüstü enerji seviyelerinde çarpıştırılarak araştırılmaktadır. Oldukça maliyetli ve karmaşık deney düzenekleriyle sürdürülen sonu gelmez parçacık avı'nın nasıl sonuçlanacağı hakkında fizikçiler arasında farklı görüşler ortaya atılmış ve bu durum evrenin nihaî yapısına ilişkin felsefî tartışmaları canlandırmıştır. Temel parçacıkların derinlere inildikçe flulaşan belirsiz yapısı, modern doğa tasavvurunun doğayı araştırmada esas aldığı bakış açısının atomik ölçekte yetersizliğini ortaya koymuş, yüzyıllardır maddeyi oluşturan temel yapıtaşlarına ulaşma amacı yerini, kuantum nesnelerinin ilişkilerini düzenleyen soyut simetrilerin keşfedilmesi çabasına bırakmıştır.

8- Evrenin en temel düzeyde temel parçacıklardan oluştuğu varsayımından hareketle oluşturulan Standart Model, pratik başarılarına rağmen gravitasyon gibi alan kavramıyla ifade edilen fiziksel güçleri kapsayamamış, bu nedenle fizik 'parçacık' ve 'alan' fiziği olmak üzere ikiye bölünmüştür. Günümüzde kabul edilen dört farklı fiziksel güç alanı; güçlü kuvvet, zayıf kuvvet, çekim kuvveti (gravitasyon) ve elektromagnetizm, henüz tam olarak tek bir teori çerçevesinde tutarlı olarak bütünleştirilememiştir. Bu durum bilim adamlarını, evreni oluşturan en küçük birimden galaksilere kadar her şeyi tutarlı olarak açıklayabilecek tek ve evrensel bir nihaî teori bulmaya sevk etmiştir. Bu teşebbüslerden en dikkat çekici ve popüler olanı, herşeyin teorisi (Theory of Everything) veya büyük birleşik teori (Grand Unification Theory) olarak ifade edilen String Teorisidir. Michael Green, John Schwarz ve Edward Witten gibi bir grup Amerikalı fizikçi tarafından 1980'li yıllardan itibaren ortaya atılan teori, atomaltı nesneleri noktasal parçacıklar yerine, *string* (sicim) olarak isimlendirilen, her biri sonsuz derecede ince şeritlerden oluşmuş, çok boyutlu uzayda, belli frekanslarda sürekli titreşen ve süpersimetrik ilişkiler içinde salınan (oluşup–bozulan) iplikçikler veya ilmikçikler olduğunu varsaymaktadır. Günümüz fiziğinde

açtığı yeni ufuklara ve barındırdığı büyük potansiyele rağmen string teorisi benzeri kuşatıcı (grand) teoriler, henüz deney ve gözlemle test edilemediği gibi yeterince ikna edici bir açıklama biçimine de kavuşamamıştır. Maddeyi oluşturan temel parçacıklara yönelik araştırmalar, günümüz doğa düşüncesinde fiziksel gerçekliğin kendisi üzerine temellendirilebileceği her hangi bir istinad noktası kalmadığını göstermektedir. Kozmolojik ölçekte, evrenin sonsuz hızlar ve mesafelerde flulaşması, mikro–ölçekte maddî birimlerin Planck zamanı kadar küçük aralıklarla titreştiği soyut hareket kalıplarına dönüşmesi, bilimsel bilginin tanımladığı anlamda salt maddî düzlemde kalınarak ulaşılabilecek nesnel bir zeminden mahrum bırakmıştır.

Yöntemsel/Metodolojik Düzlem: Nisbîleşen Bilim

19. yüzyılın sonlarından itibaren doğa bilimlerinde giderek derinleşen bunalım sonucunda sadece Newtoncu fiziğin tasvir ettiği fiziksel dünyanın değil, aynı zamanda o dünyayı tasvir etmekte kullanılan kavramsal çerçevenin ve lisanın da sınırlarına dayanılmıştı. Bu nedenle modern fiziğin açıklamakta yetersiz kaldığı fiziksel olguların giderek artması, pozitivist–mekanist paradigmanın tutarlılığı hakkındaki kuşkuları artırmakla kalmayıp, doğanın kavranışı ve tasvirine yönelik mantıksal, dilsel, yöntemsel ve kavramsal analiz biçimlerine ilişkin yeni tartışmalara da neden olmuştur. Bu tartışmalardan hareketle ulaşılabilecek bazı hususları şöyle özetleyebiliriz:

1- Modern fiziğin temel kavramlarının sorgulanma, eleştiri ve yeniden yorumlanma, sürecinde pozitivist bilim tanımı ve bilim felsefesi de değişime uğramış, pozitivizme temel teşkil eden 'maddî gerçeklik'in belirsizleşmesine paralel olarak mutlak bilimden 'nisbî bilim'e geçiş süreci hızlanmıştır. Comte'un tanımladığı katı pozitivizmde açılan derin çatlaklar, aralarında Mach, Schlick, Carnap, Gödel gibi bilim adamı ve filozofların bulunduğu Viyana çevresi'nin geliştirdiği 'mantıkçı pozitivizm'le giderilmeye çalışılmıştır. Önermeleri mantıksal analiz yoluyla metafizik spekülasyonlardan arındırmak üzere, bilimselliğin ölçütü olarak 'doğrulanabilirlik' ilkesini esas alan mantıkçı pozitivizmin çabaları kısmî canlanmaya yol açmasına rağmen kalıcı bir sonuca ulaşamamıştır. Karl Popper ise, bilimsel olanla bilimdışını ayırmaya yarayacak 'üst kriter' arayışında mantıkçı pozitivizmin doğrulanabilirlik ilkesi yerine 'yanlışlanabilirlik ilkesi'ni önererek Neopozitivizmin öncüsü olmuştur. 1960'lı yıllarda hem pozitivizme hem de Popperciliğe ciddi eleştirilen yönelten Thomas Kuhn, dikkatleri bilimin kendi iç yapısından çok tarihsel sü-

reçteki gelişimine, bilimin doğup geliştiği sosyo–kültürel bağlama, bilim adamlarının olağan bilim sürecindeki kişisel rolüne ve bilim topluluklarına yöneltmiştir. Evrensel olarak geçerli olabilecek 'pür ve kesin' bir bilim anlayışını derinden sorgulayan Kuhn'a göre, 'bilim tarihi, bilimsel gelişimin kesintisiz bir birikimi olarak değil, aksine devrimsel bir süreçte sıçramalarla' oluşmaktadır. Evreni doğru ve kapsamlı olarak tasvir etmek için sunulan farklı bilimsel modellere 'paradigma' ismini veren Kuhn'a göre 'paradigmalar arası yarışta birini diğerine üstün kılacak kesin bir 'bilimsel kriter' bulunmamaktadır. Doğayı tasvir etmeye teşebbüs eden farklı paradigmalar birbirileriyle kıyaslanmak yerine, her paradigma, esas alınan başlangıç önermeleri ile ulaşılan genel evrensel yasalar arasındaki iç tutarlılık ve verimlilik açısından değerlendirilmelidir. Bilim felsefesi tartışmalarına 'anarşist bilim kuramı'yla katılan Feyerabend ise, Batılı bilim geleneğinde süregelen metodolojik tartışmaların tutarlı ve kesin bir bilimsel çerçeveye ulaşmada her hangi bir görüşü nihaî anlamda haklı çıkaramayacağını öne sürerek Kuhn'un çoğulcu yaklaşımını daha aşırı bir çizgiye götürmüştür.

2- 20. yüzyıl bilim devrimine paralel olarak yürütülen dil, mantık ve bilim felsefesi tartışmaları ortak bir noktada buluşmasa bile, gelecekte doğayı anlama ve araştırma faaliyetine zemin teşkil edecek tutarlı, kesin ve mutlak bir bilim tanımına/bilimsel yönteme ulaşılacağı yönündeki pozitivist inancı ortadan kaldırmıştır. Günümüz doğa tasavvuruna eşlik eden zımnî bilim felsefesi, pozitivizmin neredeyse din haline getirerek yücelttiği 'mutlak bilim' anlayışı yerine, incelenen gerçeklik parçasına, seçilen teoriye, gözlemcinin sübjektif koşullarına ve esas alınan aksiyomlar setine göre değişebilen, bu tür nispet noktalarından arındırıldığında anlamını kaybeden 'çok–katmanlı' bir evren modeline ve 'nisbî bilim' anlayışına göre hareket etmektedir. Pozitivizmin evrensel ve biricik kabul ettiği 'bilimsel bilgi'nin doğayı anlama ve anlamlandırmamda tek ve belirleyici olmayacağı, gerçekliğin farklı bilgi türlerinin devreye girdiği bütüncül bir bakış açısıyla kavranabileceği ortaya çıkmıştır. Bu durumda, Batı merkezli düşünce geleneğinin tarihsel şartları çerçevesinde ele alınması gerektiği gibi, Çin, Hint, Mısır, İran, İbrani ve İslam gibi diğer medeniyetlerde üretilen bilgi ve hikmetin de kendi iç dinamikleri, metafizik bütünlüğü ve kendi özel sosyo–kültürel şartları doğrultusunda yeniden yorumlanması gereği zımnen ifade edilmiş bulunmaktadır.

3- Düşünce tarihinin idealist ve realist eksenlerini oluşturan ana paradigmalar, ulaştıkları kayda değer sonuçlara ve felsefî–bilimsel açılımlara rağmen daima kendi başlangıç önermeleriyle telif edilemeyen ‘metafizik bir hayalet’ içermek zorunda kalmışlardır. Platon’un ‘en yüce iyi’ ideası, Aristoteles’in ‘kendi kendine hareket eden doğa’sı, Leibniz’in ‘monad’ı, Kant’ın ‘kendinde şey’i, Hegel’in ‘Geist’ı, Bergson’un ‘élan vital’i, Whitehead’in ‘öncesiz–sonrasız nesneler’i, büyük sistemlerin içerdiği metafizik hayalet örnekleri olarak sıralanabilir. Bu metafizik miras, İzâfiyet ve kuantum teorilerinin genel sonuçlarıyla şekillenen 20. yüzyıl doğa tasavvurunda ‘belirsizlik ilkesi’ olarak yeniden zuhur etmiş, madde ve gerçekliğin dinî/metafizik bir üst katmana başvurmaksızın sadece fiziksel sınırlar çerçevesinde açıklanabilmesi umudu, teorik ve pratik limitlerle sınırlanmıştır.

Felsefî Düzlem: İtibarî Evren/Yeni Bir Doğa Tasavvurunun İmkanı

İzâfiyet ve Kuantum teorilerinin olağanüstü sonuçlarıyla şekillenen günümüz doğa tasavvuru, sınırlarını mikro ve makro ölçekte belirsizliklerin kuşattığı, farklı varlık seviyelerinin iç içe geçerek karmaşık ilişkiler oluşturduğu, her parçasında bütünün tüm özellikleriyle yer aldığı çok–katmanlı itîbari bir yapı olarak düşünülebilir. Bu çerçevenin sunduğu bilimsel dinî, felsefî ve metafizik imkanlardan yararlanarak ulaşılabilecek sonuçları şöyle özetleyebiliriz:

1- Günümüz doğa tasavvuru çerçevesinde geliştirilen bilimsel, felsefî ve teolojik modeller, amaçları ve yöntemlerinin farklılığına rağmen, doğa felsefesinin ‘madde’, ‘hareket’, ‘uzay’, ‘zaman’ ‘nedensellik’, ‘düzen’ gibi temel kavramlarının eleştirilmesi ve yeniden yorumlanması ameliyesinde ortak özellikler sergilemektedir. Örneğin, nedensellik kavramının klasik anlamını aşan günümüz doğa düşüncesinde, geleneksel neden–sonuç zinciri yerine kuantum nesnelerinin olasılık yasalarıyla işleyen, organik bir bütünlük içinde etkileşen, kesikli (discrete) hareketlerini esas alan yeni bir nedensellik yorumu öne çıkmıştır. Nedensellik gibi düşünce tarihi boyunca hayati önemini koruyan ‘düzen’ kavramı da, ‘indeterminizm’, ‘bütüncülük ve ‘belirsizlik’ kavramlarıyla şekillenen çağdaş doğa anlayışında öncelikle sorgulanan ve dönüşüme uğrayan kavramlardan biri olmuştur. Ortaçağda *hiyerarşi*, bilimsel devrim sonrasının modern fiziğinde *mekanizm* olarak anlaşılan ‘mutlak düzen’ fikri, günümüzün holistik doğa tasavvurunda evrenin kendisine göre işlediği, hiyerarşik ve sabit yasalar yerine, kaosu da kapsayacak ‘nisbî düzen’ veya kadim dönemin ‘ahenk’ anlayışını çağrıştıran biçimde ‘*kozmos*’ olarak yorumlanmaktadır.

2- Descartes sonrasının kartezyen anlayışı ile hızlanan, pozitivist çağda zirveye ulaşan 'bilincin' fiziko–kimyasal süreçlere indirgenme çabası, kuantum teorisinin Kopenhag yorumunda, gözlemcinin oynadığı merkezi rolle birlikte tersine dönmüş, 'madde–bilinç' ilişkisi çağdaş doğa tasavvurunun temel meselelerinden biri olarak önem kazanmıştır. Kuantum teorisi çerçevesinde geliştirilen bilinç modellerinin temeli, 'zihnin Heisenberg belirsizlik ilkesiyle sağlanan geniş yol aracılığı ile maddesel dünya ile etkileştiği' gerçeğidir. Bütün bilişsel fenomenlerin maddî süreçlere indirgenmeye çalışıldığı 19. yüzyılda, beynin karmaşık yapısının çözülmesiyle birlikte bilincin de 'mutlak bilimin' sınırları içinde kalınarak açıklanabileceği inancı hakimdi. Günümüzde ise tam tersine, maddî entiteler en derin seviyede salt bilince indirgenmeye çalışılmakta, kalıcı bir töze sahip olmayan maddesel görünümlerin, bilince ilişen arızî nitelikler olduğu ileri sürülmektedir. Yalıtılamaz bir bütün olarak gerçeklik, determinist–indeterminist, canlı–cansız, bilinçli–bilinçsiz, organik–inorganik şeklinde birbirine zıt kavram çiftlerinin oluşturduğu kartezyen tasnif ve işleyiş biçimlerine, farklı kompartmanlara ayrıştırılmak yerine, her bir seviyede, insan gözlemcinin maksadına ve bakış tarzına göre çeşitli görünümlere bürünen, seçilen gözlem yöntemine bağlı olarak farklı modellerle ve kavram şemalarıyla temsil edilebilen, iç içe geçmiş varlık seviyelerinin oluşturduğu 'anlamlı/ahenkli bir bütünlük' olarak anlaşılmalıdır.

3- Pozitivist yanılgıları açığa çıkarması, doğanın sınırlarını makro ve mikro ölçekte genişletmesi, farklı fiziksel boyutları bütüncül bir yaklaşımla ele alması dolayısıyla 20. yüzyıl doğa tasavvurunun ulaşılabilecek en doğru ve tutarlı sonuç olduğunu düşünmek, pozitivist yaklaşımın yeni bir tarzda sürdürülmesi anlamına gelecektir. Bu nedenle günümüz doğa tasavvurunun *3.1* bölümünde incelenen kavramsal içeriği, eş zamanlı olarak hem yol açtığı yeni imkanlar, hem de taşıdığı riskler ve getireceği sorunlarla birlikte değerlendirilmelidir. Çağdaş doğa tasavvurunun öne çıkardığı 'görecelik', mutlak uzay–zaman anlayışından kaynaklanan kusurları düzeltmekle birlikte, asgari bir gerçeklik tasviri ve bilimsel faaliyet için gerekli olan nisbî varsayımların ve bu varsayımlara ahlakî meşruiyet sağlayan sınırların bütünüyle izafîleştirilmesi tehlikesini doğurmuştur. 'Canlıcılık' (neo vitalism) bir yandan modern fiziğin aşırı mekanizmini yumuşatırken diğer yandan Aristoteles'in 'kendi kendine devinen' veya natüralizmin okkült güçlerle dolu büyülü doğasını çağrıştırmakta, antropomorfik bir Tanrı anlayışına yol açabilmektedir. 'İndeterminizm', bir yandan Laplace'çı katı determinizmi dizginleyerek doğa yasalarının mutlaklaştırılmasının önüne geçerken, öte yandan fiziksel varlıklar ve olguların 'düzenini' sağlayan nisbî yasala-

rın bütünüyle görmezden gelinmesi tehlikesini doğurmaktadır. 'Bütüncülük' (holism) bir yandan çok–katmanlı evreni tek–katmanlı fizikokimyasal süreçlerden ibaret sayan modern indirgemeciliği reddederken, diğer yandan da insan, Tanrı ve tabiat arasında ontolojik düzlemde korunması gereken mesafeyi yakınlaştırmakta, nitelikçe farklı varoluş seviyelerini Spinoza panteizmi gibi tek bir düzlemde bütünlemektedir. İnsanın ve evrenin kaderini sadece akıl–bilim–ilerleme ilişkisine terk edebilecek kadar ileri giden pozitivist tahakkümün önünü kesen 'belirsizlik ilkesi', aynı zamanda Tanrısal iradenin evrendeki sürekli tasarrufunu ve sağduyu seviyesinde bu tasarrufun bariz göstergesi sayılan 'nizam'ı sarsmakta, özellikle mikro seviyedeki 'sürekli yaratılış' sürecini hiçliğe ve belirsizliğe indirgemektedir. 'Bilinçlilik' (dolayısıyla amaçlılık) bütün varolanları 'muhatap' konumuna yükseltmesiyle, bir yandan varlığı pasif, cansız, istismar edilebilir edilgen bir kütleye indirgeyen maddeci materyalizmi eleştirirken, diğer yandan tek bir ilahî iradede toplanması gereken ilim, kudret ve irade sıfatlarının Leibniz'in monodolojisini çağrıştıran biçimde tek tek bütün nesnelere paylaştırarak, her bir parçacığın küçük mikyaslarda da olsa Tanrısallaştırılması riskini beraberinde getirmektedir[540].

4- Günümüz doğa tasavvuru, kendinde şey olarak gerçekliğin düşünce tarihi boyunca geliştirilen ve bundan sonra da geliştirilecek olan bilimsel modellerden birisiyle tam olarak temsil edilemeyeceğini bir kez daha ve kesin olarak ortaya koymuştur. Bunun nedeni, gerçekliğe tam olarak tekabül edecek 'her şeyin teorisi' benzeri nihaî bir modelin henüz keşfedilememesi değil, yukarıda özetlendiği şekliyle evrenin gözlemlenme biçimine ve seçilen varlık seviyesine bağlı olarak nitelikçe birbirinden farklı, çok–katmanlı dinamik süreçlerden oluşmasıdır. Heisenberg'in ifadesiyle: "Gözlemlediğimiz şey tabiatın kendisi değil, fakat bizim sorgulama tarzımıza göre kendisini ifşa eden tabiattır."[541] Tablo 1'de ortaya konulduğu üzere, suyun t–1, t–2, t–3... t–n zamanlarında su, molekül, parçacık, quark gibi farklı görünümlere bürünmesi örneği, kendinde şey olarak gerçeklik sabit olsa da, gerçekliğin görünümlerinin farklı varlık seviyelerinden oluşan çok–katmanlı bir yapıya sahip olduğuna işaret etmektedir. Su örneğinden hatırlanacağı üzere mutlak bilimin evrenin tek bir katmandan oluştuğunu varsayan 'su nedir?' şeklindeki genel ve indirgemeci soru sorma tarzı, nisbî bilim'de 'X, Y ve Z başlangıç önermelerine göre t–2 zama-

[540]Bilinçlilik, teist bilimadamları'nın yanısıra ateist bilimadamları tarafından da evrene ortaklaşa atfedilen niteliklerden birisidir. Ünlü biyolog Richard Dawkins'in teizmin Tanrısı'nı kabul etmemesina rağmen doğal süreçlere zımnen bilinç atfetmesi buna örnek olarak gesterilebilir. Bkz. R.. Dawkins. *Selfish Gene*, 2.nd ed. Oxford University Press, 1989, *The Blind Watchmaker*, W.W Norton&Company. Inc, New York 1986

nında su nedir' şeklinde, seçilen teoriye ve esas alınan varlık seviyesine göre yeniden formüle edilmelidir. Buna göre, çalışmamızın başından itibaren tartışılan 'günümüz doğa tasavvurunun nasıl bir evren' önerdiğine ilişkin sorular, 'ancak belirli bir aksiyomlar setine nispetle tanımlanabilen, bu nispetlerden bağımsız olarak kendi başına temellendirilemeyen '*çok–katmanlı*', '*itibarî bir evren'* modeline başvurularak cevaplanabilir. İlk çağlardan başlayarak felsefe tarihini yönlendiren 'şey nedir? bir şeyden diğer şeyler (çokluk) nasıl oluşmuştur?' benzeri kadim soruların cevabı ise, günümüzde, 'şey harekettir, diğer şeyler (çokluk) ise hareketin farklı frekanslardaki titreşimlerinden meydana gelmiştir' şeklinde anlaşılmaktadır.

5- Kalıcı ve evrensel bir medeniyet kurma iddiasının çözmek zorunda olduğu en kritik meselelerden birisi de bilim–din ilişkisidir. 17. yüzyıla kadar bilim'in de dahil olduğu bütün aklî faaliyetler din'e nispetle değer kazanırken, 17. yüzyıldan sonra denklem tersine dönmüş, sonuçta dinler, 'bilimsel hakikatlere' uygunluğu nispetinde değer kazanmış, dinî inançlar ise giderek mutlak bilimin henüz kuşatamadığı sübjektif alanlara sıkıştırılmıştır. Bilim devriminin seküler bir istikamete yönelmesi sonucu Batı düşünce geleneğinde 'mutlak bilim' ile 'mutlak dinî otoritenin' (Kilise) birbirini dışarlayacak biçimde karşı karşıya gelmesi Hristiyanlığa mahsus bir çatışmayı doğurmuş, bu durum bilim–din ilişkisi denkleminin her iki tarafında büyük bir travmaya neden olmuştur. Modernite sonrası İslam düşüncesinde Batıdakine benzer şekilde bilim–din eksenli yürütülen tartışmalarda, Batı menşeli dğer *siyasî* ve sosyal meselelerle birlikte Hristiyanlık–din ilişkisine mahsus sorunların devralınmasının önemli bir etkisi vardır. Günümüzde bilim adamı ve teologların bilim–din ilişkisiyle ilgili ortaklaşa dile getirdiği yaygın görüş ise, öncelikle her iki alanın içerik, yöntem ve amaç bakımından birbirinden farklı oluşunun kabul edilmesi, bir sonraki adımda ise bilim ve din'in birlikte ve birbirlerini dışarlamaksızın insanda ve insan için gerekli olduğu düşüncesidir.

6- Son yıllarda çağdaş doğa felsefesinden hareketle bir doğa teolojisi (theology of nature) geliştirmeye çalışan ve aralarında Ian Barbour, John Polkinghorn, A. Peacock, F.J Tipler, R.J Russel, W.R Stoeger gibi hem din adamı hem de bilim adamı olan pek çok yazar, bilim, felsefe ve din ilişkilerini kapsayan çalışmalarında, İzâfiyet, belirsizlik ilişkileri, kuantum teorisi, big–bang, evrim teorisi gibi çağdaş fiziğin temel argümanlarından yola çıkarak bilim–din ilişkilerini çözümlemek, Hristiyan teolojisini güncellemek, çağdaş doğa tasavvuruyla uyumlu yeni bir

---

541 Heisenberg, *Physic and Philosophy*, s.58

din ve Tanrı tasavvuru inşâ etmek üzere dikkat çekici yaklaşımlar ortaya koymaktadırlar. Bilim–din/teoloji–felsefe ilişkilerine getireceği yeni açılımlara ve imkanlara rağmen, çağdaş Hristiyan teolojisinin bu çabaları, 17. yüzyıl bilim devrimi–din ilişkisinde Hristiyanlıktan kaynaklanan özel sorunların genel anlamda 'dinlere' teşmil edilmesinden kaynaklanan tarihsel hataların tekrarlanma tehlikesi hatırda tutularak değerlendirilmelidir. Bilim–din ilişkisi denkleminde mutlak olan taraf dinî aksiyomlar iken, nisbî ve değişken olan kısım bilimsel teori ve yasalardır. Çağdaş doğa tasavvurunda özü itibarıyla sabit kalması gereken dinî aksiyomların bilimin *nisbî*leşmesine bağlı olarak (Hristiyanlık nezdinde) izafîleştirilmesi din–bilim ilişkisinde gözetilmesi gereken hassas dengenin tersinden bozulması riskini doğurmaktadır.

7- Bilimsel teorilerin, gerçekliği kısmen veya bir yönüyle ifade etmeye yarayan kavramsal araçlar, gerçekliğe ilişkin tasavvurların da insanda ve insan için kurgulanan itibarî yapılar olarak yorumlanması, bilimsel sonuçların, tanım gereği mutlak olması gereken temel dinî aksiyomların doğrulanması veya yanlışlanması ekseninde kullanım imkanını ortadan kaldırmaktadır. Ancak bu kabulden hareketle, bilimsel teorilerle dinî aksiyomların birbirinden bütünüyle farklı kompartmanlarda değerlendirilmesineya da tersine, doğa teolojisi taraftarları gibi tam bir entegrasyona varan aşırı sonuçlar çıkarılmamalıdır. Bunun yerine, kendinde şey olarak 'gerçeklik' ve gerçekliğin çok–katmanlı görünümleri ile, gerçekliğe doğa zemininde tekabül eden ezelî kelamın (Lafız) çok–katmanlı anlam seviyeleri arasında karşılaştırmalar yapmak mümkündür.

8- Tanrı, tabiat ve evren ilişkisinde 'insan' dışındaki parametreler sabit olduğuna göre, insanlığın değiştirmeye güç yetirebileceği yegane unsur, tabiata bakış tarzı ve gerçekliği inceleme yöntemidir. İnsan–Tabiat ilişkisinde karşılıklı bir diyalog geliştirme veya mücadele etme seçeneği insanın elindedir. Doğayı Batılı anlamda inceleme tarzı Antik Yunan'dan günümüze kadar devam eden geleneksel çizgisinde bilimsel–teknolojik kazanımlar uğruna insanı doğaya yabancılaştıran bir gelişim seyri izlemiştir. Kuantum Mekaniği ile yaşanan kırılma ise, klasik anlamda bilimci ve pozitivist doğa kavrayışını dizginlemesine rağmen geleneksel Batılı çerçeveyi aşabilecek tutarlı ve kuşatıcı bir alternatif sunamamıştır. Şu halde modernite sonrası Tanrı–insan–evren ilişkisinde yaşanan derin krizin aşılması ancak, insanı ve doğayı bir bütün içinde ele alan, felsefî–bilimsel faaliyetle ahlakî sorumluluk dengesini kurabilen sahih bir bakış açısıyla mümkündür. Bu da ancak çağdaş doğa düşüncesinin felsefî–bilimsel sonuçlarını da hesaba katan yeni bir doğa tasavvurunun inşâıyla mümkündür.

9- İslam Düşünce geleneğinin tabiat tasavvuru ve tarihi tecrübesi, günümüz doğa tasavvurundaki yeni açılımlarla birlikte değerlendirildiğinde, özgün çözümlemeler ve büyük imkanlar barındırmaktadır. Bu nedenle, Planck, Heisenberg, Whitehead, Bohm, Barbour, Polkinghorn, Peacock, gibi Batılı bilim adamı ve teologların çağdaş doğa tasavvuru ile Hristiyanlık ilişkisi üzerine yaptıkları çalışmalar; kendine mahsus niyetler ve yöntemlerle İslam Düşüncesi geleneği çerçevesinde yapılmalı, ardından farklı geleneklerin günümüz doğa tasavvuru açısından titizlikle kritik edildiği mukayeseli çalışmalarla yeni bir doğa tasavvurunun imkanları araştırılmalıdır.

BİBLİYOGRAFYA

Alexandre, *Science and Religion*, A Symposium, New York Charles Scribner's Sons, 1931.

Aristoteles, *Physics* II, 192b. Türkçesi: Fizik, Çev:Saffet Babür, İstanbul, 1997.

Bacon, F. (*Nova Atlantis*) *Yeni Atlantis*, Çev:H.Dereli, M.E.B yayınları, İstanbul, 1957.

Balfour, Lord, *Introdaction, Science Religion and Reality*, Edited by Joseph Needham, Kennikat Press, New York-London, 1925.

Bateson, Gregory**,** *Man and Nature*, Wildwood House, London,1979.

Barbour, Ian. G, *Issues in Science and Religion*, Harper Torchbook, New York, London, 1966

----------------*When Science Meets Religion, Enemies, Strangers, or Partners*, Harper SanFrancisco, 2000 *Bilim ve Din*, İnsan Yayınları, İstanbul, 2004.

---------------*The Method of Science and Religion*, *Science Ponders Religion*, Edited by Harlow Shapley, Appleton-Century-Croft Inc, Newyork, 1960.

Bochenski, J.M, *Çağdaş Avrupa Felsefesi*, Kabalcı Yay. çev: S.Rifat Kırkoğlu, İstanbul 1997.

Bohm, David, *Causality and Chance in Modern Physics*. Princeton: Van Nostrand, 1957.

-----------------, *Wholeness and the Implicate Order*. London: Routledge & Kegan Paul, 1980.

Bohm, David, B.J, Hiley, *The Undivided Universe, An Ontological Iinterpretation of Quantum Theory,* Routledge, London, 1993.

Bohm, David, Peat, F. David, *Science, Order and Creativity*, Bantam Books, Toronto, New York, 1987.

Bohr, Niels *Atomic Physics and the Description of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press, 1934.

Born, Max, *Görelilik Kuramı*, Çev. Celal Kapkın, Evrim yay. İstanbul, 1995.

Brook, John, Hedley, *Science and Religion, Some Historical Perspectives,* Cambridge University Press, London, 1991.

Bronowski, J. *The Common Sense of Science*, Harward University Press, Cambridge-Massachusetts, 1955.

Burtt, Edwin Arthur, *The Metaphysical Foundation of Modern Phiysical Science*, Routletge and Paul Ltd. London,1980.

------------------------, *Religion in An Age Of Science*, Frederick A. Stokes Company, New York, 1929.

Butterfield, Herbert, M.A, *The Origins Of Modern Science, (1300–1800),* The Mcmillan Company, Newyork 1951

Capra, Fritjof, *Batı Düşüncesinde Dönüm Noktası*, İnsan Yayınları, istanbul, 1992.

---------------------, *Yeni Bir Düşünce*, Ağaç yayıncılık, Çev:Mustafa Armağan, İstanbul 1992.

-----------------------, *The Tao of Physics* , Berkeley, Shambhala, 1975.

Capurro, Rafael, *'Beyond The Digital*, VIPER 99-International Festival for Film Video and New Media Symposium' Cut&Copy Lucerne, October 29-30, 1999.

--------------------, '*Information. Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschicthlichen Beründung des Informations begruffs*. München, 1978.

Cobb, John B. & Griffin, David Ray, *Process Theology*, Türkçesi: Süreç Teolojisi, İz Yayıncılık, İstanbul 2006.

Collingwood, R. G. *The idea of nature* New York : Oxford University Press, 1960. *Doğa Tasarımı*, İmge Yayınları, İstanbul, 1999.

-------------------------, *Tarih Tasarımı*, Çev. Doç. Dr. Kurtuluş Dinçer, Gündoğan Yay. Ankara, 1996.

Cohen, Bernard I, *The Birt of New Physic*, W.W Norton Company, New York-London, 1960.

Comte, Aguste, *Pozitif Felsefe Kursları*, Çev: Erkan Ataçay, Sosyal Yayınları, İstanbul, 2001.

Copernicus, Nicolaus, *(On the Revolutions of the Heavenly Spheres) Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine*, Çev: Saffet Babür, YKY, İstanbul, 2002.

Coveney, Peter&Hıghfield Roger, *The Arrof of Time, A Voyage Through Science to Solve Time's Greatest Mystery,* Fawcett Columbine, New York, 1990.

d'Abro, A, *The Rise of New Physic*, Vol 2, Dover Publications, inc.New York, 1951.

Davies, Paul, *Other Worlds, Space, Superspace and The Quantum Universe*, A Touchstone Book, New York, 1980.

Dawkins, Richard, *Selfish Gene*, Second ed. Oxford University Press, 1989.

---------------, *The Blind Watchmaker*, W.W Norton&Company. Inc, New York 1986.

Davutoğlu, Ahmet, *İslam Düşünce Geleneğinin Temelleri, Oluşum Süreci ve Yeniden Yorumlanması,* Divan İlmi Araştırmalar, İstanbul 1996/1

------------------------, *Medeniyetlerin Ben İdraki*, Divan İlmî Araştırmalar, İstanbul 1997

De Broglie, Louis, *Yeni Fizik ve Kuvantumlar*, Kabalcı yay, İstanbul, 1992.

Driesch, H. *The History and Theory of Vitalism*, Mcmillan, Newyork, 1914.

Duralı, Teoman, *Felsefe-Bilime Giriş*, Çantay Kitabevi, İstanbul

Edington, Arthur S. *The Nature of the Physical World.* Cambridge: Cambridge University Press, 1928.

Einstein, Albert, *Relativity, The Special&The General Theory,* University Paperbacks, Methuen, London, 1960. Türkçesi: *İzafiyet Teorisi*, Çev:Gülen Aktaş, Say yay. İstanbul, 1988.

Einstein.A, İnfield. L, *Fiziğin Evrimi*, Onur yayınları, Çev:Öner Ünalan İstanbul 1994.

Everett II H. *"Relative State Formulation of Quantum Mechanics"*, *Reviews of Modern Physics* vol 29, (1957)s.454-462.

Feigl, Herbert and Brodbeck, May, *Readings in The Philosophy of Science,* Appleton-Century-Crofts, inc. New York, 1953

Feyerabend, Paul, *Against Method*, New Left Books, London, 1975

Feynman, Richard P, *Kuantum Elektro Dinamiği* (QED) Nar yay, Çev:R.Ömür Akyüz, İstanbul, 1985

----------------- *The Character of Physical Law*, MIT Press, Cambridge. 1967. Türkçesi: Fizik Yasaları Üzerine, Çev: Nermin Arık, Tübitak Yay. Ankara, 1999

----------------- *Her Şeyin Anlamı*; çev.Osman Çeviktay İstanbul : Evrim Yayınevi, 1999.

Frank, Phillip, *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm*, Çev: Yılmaz Öner, Spartaküs y. İstanbul 1995.

-----------------, *Modern Science and Its Philosophy,* George Braziller, New York, 1955.

Fredkin, Edward, *Digital Mechanic* Physica D 45, 1990 p. 245-270.

--------------------, *Finite Nature*, Department of Physicis, Boston University, web.

--------------------, *A New Cosmogony, On the Origin of The Universe*, Department of Physicis, Boston University, web.

Gavroğlu, Kostas *Bilimlerin Geçmişinden Tarih Üretmek*, Çev:Ari Çokona, İletişim Yay. İstanbul, 2006.

Gell-Mann, Murray, *The Quark And The Jaguar, Adventures in The Simple and The Complex*, Abacus, London, 1994.

Gilson, Etienne, *Tanrı ve Felsefe,* Çev: Mehmet S. Aydın, Birleşik Yayıncılık, İstanbul, 1999.

Gleick, James**,** *Chaos; Meaning a New Science*, N.Y Viking Press, Türkçesi:Kaos, Tübitak Yayınları, Ankara, 2000.

Christopher Southgate, Celia Deane Drummond, Paul D. Murray vd. *God, Humanity and Cosmos, A Textbook in Science and Religion*, Trinity Press International, Harrisburg, Pennsylvania, 1999.

Grant, Edward, *Physical Science in the Middle Ages*, Cambridge: University Press, 1972 Türkçesi, *Ortaçağda Fizik Bilimleri,* Çev: Aykut Göker, V yay.Ankara,1986.

--------------------**,** *The Foundation of Modern Science in The Middle Ages,* Cambridge University Press, 1998.

-------------------, *Science and Religion, 400 B.C-A.D 1550, From Aristotle to Copernicus*, Greenwood Press, Westport, London, 2004

Fazlıoğlu, İhsan, *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi, Türk Bilim Tarihi*, Cilt 2, Sayı 4, 2004.

Greene, Brian, *The Elegant Universe, Superstrings, Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory*, Vintage Books, New York, 1999.

Gribbin, John, *In Search Of Schrödinger's Cat, Quantum Physics and Reality*, Bantam Books, Toronto New York, 1984.

-------------------, *Schrödinger's Kittens And The Search For Reality*, *Solving The Quantum Mysteries*, Little, Brown And Company, Boston, Newyork, Toronto, London, 1995.

Gribbin John, Davies Paul, *The Matter Myth, Dramatic Discoveries that Challenge Our Understanding Of Physical Reality*, A Touschstone Book, New York, London, Toronto, Sydney, Tokyo, Singapure, 1992.

Hall, Rupert, *The Scientific Revolution 1500-1800: The Formation of the Modetrn Attitude* (1954)

Healey, Richard, *The Philosophy of Quantum Mechanics, An Interactive Interpretation,* Cambridge Universty Press, Cambridge, 1989.

Heisenberg, Werner, *Across The Frontiers*, Translated from the German by Peter Heath, Harper-Row Publishers, New York, London, 1974.

-----------------------, *Physics and Philosophy*, Türkçesi: *Fizik ve Felsefe*, Çev: Necibe Çakıroğlu, İTÜ yay. İstanbul 1972.

-----------------------, *Çağdaş Fizikte Doğa*, V yayınları, Ankara, 1987.

------------------------, *Parça ve Bütün,* Çev: Aşye Atalay, Düzlem Yayınları, İstanbul, 1990.

-----------------------, *Physics And Beyond, Encounters And Conversations,* Harper&Ro Publishers, Newyork, London, 1971

Healey, Richard, *The Philosophy of Quantum Mechanics, An Interactive Interpretation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989

Henry, John, *The Scientific Revolution and The Origins of Modern Science*, Second Edition, London, 2002

Herbert, Nick, *Quantum Reality-Beyond the New Physics*, Doubleday, New York, 1985.

------------------, *Temel Bilinç, İnsan Bilince ve Yeni Fizik,* Çev:Meltem Andırıç, Ayna Yayınları, İstanbul 2002.

Horgan, John. *Bilimin Sonu*, Gelenek yayınları, İstanbul 2003.

Hooft, Gerard't. *Maddenin Son Yapıtaşları*, TÜBİTAK, Ankara, 1999.

Hooykaas, R. *Religion and the Rise of Modern Science*, Edinburgh: Scottish Acatemic Press, 1972.

Jacob, Margaret C, *The Cultural Meaning of Scientific Revulution*, McGraw-Hill, Inc. New York, 1988.

Jeans, Sir James, *Physics and Philosophy*, Dover Publications, Inc. New York, 1943.

Karlığa, Bekir, *İslam Düşüncesi'nin Batı Düşüncesi'ne Etkileri*, Litera Yayıncılık, İstanbul, 2004 .

------------------, *İslam Kaynakları Işığında Pythagoras ve Presokratik Filozoflar*, (Basılmamış doktora tezi), İstanbul, 1979.

Kocabaş, Şakir, *Fizik ve Gerçeklik, Bilim Felsefesine Kavramsal Bir Yaklaşım,* Küre Yayınları, İstanbul, 2001.

Koç, Yalçın, *Determinizm ve Mekan*, Boğaziçi yayınları, İstanbul 1984.

---------------, *Doğanın Kuvantum Mekaniksel Betimlemesi ve Ölçme Sorunu,* Doktora Tezi, 1978

Koyré, Alexandre, *From the Closed World to the Infinite Universe*, Jones Hopkins University Press, Baltimore, 1957. Türkçesi:*Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, İdea yay, Çev:Aziz Yardımlı, İstanbul, 1998.

Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolutions.* Chicago: University of Chicago Press, 1962. Bilimsel Devrimlerin Yapısı, Çev: Nilüfer Kuyaş, Alan Yayıncılık, İstanbul, 1991.

Lovell, Bernard, *Emerging Cosmology*, Columbia University Press, New York, 1981.

Macquarrie, John, 20th. *Century Religious Thought*, SCM Press London, Trinity Press, Philadelphia, 1981.

Marias, Julian, *History of Philosophy*, Dover Publication, Inc. New York, 1967.

Maritain, Jacques, *Philosophy of Nature*, Philosophical Library, New York, 1951.

Michelson&Morley, *The American Journal of Science*, Vol. XXXIV, No:203, November, 1887, New Haven, Conn. Editors: J.D&E.S Dana.

Minsky, Marvin *'Computation, Finite and Infinite Machines*, (Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1967.

Nasr, Seyyid Hüseyin, *Tabiat Düzeni ve Din*İnsan Yaynları, İstanbul, 2002.

-------------------------, *Bir Kutsal Bilim İhtiyacı*, Çev: Şehabeddin Yalçın, İstanbul, 1995.

-------------------------, *İnsan ve Tabiat*, Yeryüzü yayınları, İstanbul 1983.

Needham Joseph, *Science Religion and Reality*, Kennikat Press, New York-London, 1925.

O'Murchu, Diarmud, *Quantum Theology, Spiritual Implications of The New Physics*, A Crossroad Book, New York, 1997.

Omnès, Roland, *Quantum Philosophy, Understanding and Interpreting Contemporary Science*, Princeton University Press, Princeton and Oxford, 1994.

--------------------------*Understanding Quantum Mechanics*, Princeton University Press, 1999.

Özemre, Ahmet Yüksel, *Kur'an-ı Kerim ve Tabiat İlimleri*, Furkan, İstanbul, 1999.

-------------------------------, *Fiziksel Gerçeklik Meselesine Giriş*, Açılım Kitap, İstanbul, 2005.

Parker, Barry, *Quantum Legacy*, Prometheus Books, New York, 2002.

Peacock, Arthur, *Creation and The Modern World of Science*, Oxford University Press, 1979.

Pearcey, Nancy R. and Thaxton, Charles B. *The Soul of Science-Christian Faith and Natural Philosophy*, Crossway Books, Wheaton Illinois, 1994.

Penrose, Roger, *The Emperor's New Mind/Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics*, Oxford University Press, 1989 (Türkçesi: Kralın Yeni Usu, I, II, III. TÜBİTAK, Ankara, 1999)

-------------------, *Büyük, Küçük ve İnsan Zihni*, Çev: Cenk Türkman, Sarmal Yayınları, İstanbul, 1998.

Peters, F.E, *Greek Philosophical Terms, A Historical Lexicon*, New York: New York University Press, 1967.

Peterson, Michael, *Reason, Religious Belief. An Introduction to The Philosophy of Religion,* Oxford University Press, Oxford, 2003.

Planck, Max, *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, Spartaküs Yay. İstanbul 1996.

Prigogine, Ilya&Stengers, Isabella; *Order Out of Chaos*, *Man's New Dialogue With Nature*, London 1985, Türkçesi: *Kaostan Düzene*, İz Yayıncılık, Çev: Senai Demirci, İstanbul, 1996.

-------------------------, *Kesinliklerin Sonu*, Sarmal yay. İstanbul 1999.

Polkinghorne, John, *Science and Theology, An Introduction*, London, 1998.

------------------------, *The Quantum World.* London: Penguin Books, 1986.

------------------------, *One World: The Interaction of Science and Theology*, Princeton: Princeton University Press, 1987.

Popper, Karl, *The Logic of Scientific Discovery*, London and Cambridge, Mass: Unwin Hyman, 1990

---------------------------, *Conjectures and Reputations. The Growth of Scientific Knowledge*, Revised and Corrected edition, Routledge&Kegan Paul plc, London 1996

Pylkkänen, Paavo, *The Search For Meaning: The New Spirit in Science And Philosophy*, ed. Wellingborough, Northamptonshire, 1989

Rae, Alastair I.M, *Quantum Physics:Illusion or Reality*? Cambridge University Press, 1986. Türkçesi: *Kuantum Fiziği: Yanılsama mı Gerçek mi?,* Çev:Yurdahan Güler, Evrim Yay. İstanbul, 2000.

Ramsey, Ian, T. *Religion and Science, Conflict and Synthesis, Some Philosophical Reflections*, London, SPKC, 1964.

Reichenbach, Hans, *Atom And Cosmos, The World of Modern Physics*, George Braziller, Inc. New York, 1957

Rolston, Holmes, *Science And Religion*, Random House, New York, 1987.

Rouner, S Leroy, *On Nature*, University of Notre Dame Press, Notre Dame, İndiana, 1984.

Russel, Bertrand, *ABC of Relativity*, (George Allen&Unwin, London, 1964) Türkçesi: *Rölativitenin ABC'si*, Çev: Vahap Erdoğdu, Sarmal Yay. İstanbul, 1995.

Sarton, George, *Bilim Tarihinde Yöntem* Derleyen: Remzi Demir, Doruk Yayın ları, Ankara 1997.

Schlick, Moritz, *Philosophy of Nature*, Translated by Amethe von Zeppelin, Greenwood Press, New York, 1968.

Schrödinger, Erwin, *What Is Life?* Cambridge: Cambridge University Press, 1967.

Shapin, Steven, *The Scientific Revolution,* Chicago: Chicago University Press. (1996) Türkçesi: Bilim Devrimi, Çev:Ayşegül Yurdaçalış, İzdüşüm Yay. İstanbul, 2000.

Sheldrake, Rupert, *The New Science of Life, The Hypothesis of Formative Causation,* Flamingo, Harper-Collins, Grafton, 1983.

Sherburne, Donald W. *A Key to Whitehead'S Processe and Reality* The University of Chicago Press. Chicago&London, 1981.

Singer, Charles, *Historical Relations of Religion and Science, Science Religion and Reality*, Edited by Joseph Needham, Kennikat Press, New York-London,1925.

Southgate, Christopher, Drummond, Celia Deane, Murray Paul D. vd. *God, Humanity and Cosmos, A Textbook in Science and Religion*, Trinity Press International, Harrisburg, Pennsylvania, 1999.

Smith, Wolfgang, *Kuantum Bilmecesi,* Çev: Orhan Düz, İnsan Yay. İstanbul, 2000.

Stapp, Henry P. *The Basis Problem in Many-World Theories,* 27, February, LBNL-48917, REV.2002, (http://www-physics.lbl.gov/~stapp/bp.PDF)

Taylan, Necip, *İlim ve Din: İlişkileri–Sahaları–Sınırları,* Çağrı Yay. İstanbul, 1978

-----------------, *Düşünce Tarihinde Tanrı Sorunu*, Ayışığı Yayınları, İstanbul, 1998

Talbot, Michael, *Mistik Düşünce ve Yeni Fizik*, Çev: Sabahattin Kurtay, İnsan Yayınları, İstanbul, 1997.

-------------------*Beyond The Quantum*, Macmillan Publishing Company, New York, 1986.

Trusted, Jennifer, *Physics and Metaphysics: Facts and Faith.* London, Routledge, 1991 Türkçesi: *Fizik ve Metafizik*, Çev: Seval Yılmaz, İstanbul, 1995.

Turing, Alan, '*On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem*' Proceedings London Math. Soc, series 2, 43. 1936.

Ural, Şafak *Bilim Tarihi,* Çantay Kitabevi, İstanbul, 2000

Weber, Renée, *Kesişmeler, Bilim Adamı ve Bilgelerle Diyaloglar*, Çev: Orhan Düz, İnsan Yay. İstanbul, 2001.

Weinberg, Steven, *Atomaltı Parçacıklar, Bir Keşif Serüveni,* Çev: Zekeriya Aydın, TÜBİTAK, Ankara, 2001.

---------------------, *İlk Üç Dakika*, Çev: Zekeriya Aydın, Zeki Aslan, TÜBİTAK, Ankara, 2001.

Weizsacker, C.F Von, *The History of Nature*, The University of Chicago Press, Chicago, 1949.

Westfall, Richard, *The Construction of Modern Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977. *Modern Bilimin Oluşumu*, Çev.İsmail Hakkı Duru, TÜBİTAK 1997.

Wheeler, John, Rev.Mod. Physics 29, 151-153 , 1957.

Whittaker, Edmund**,** *From Euclid To Eddington,* Dover Publication, inc. New York, 1958.

Whitehad, Alfred North, *The concept of nature : Tarner lectures delivered in Trinity College,* Cambridge : University Press, 1964.

----------------------------, *Process and Reality*, Cambridge University Press. Fontana Edition, 1962.

----------------------------, *Science and Modern World, Lowell Lectures*, The New American Library, 1925.

Wichmann, H. Eyvind, *Quantum Physics*, *Berkeley Physics Course,* volume-4, Mcgraw-hill book company, Newyork, 1967.

Wilber, Ken, *No Boundary: Eastern and Western Approaches to Personal Growth*, Boulder&London: Shambhala, 1981.

Worthing, Mark William, *God, Creation, and Contemporary Physics*, Fortress Press, Minneapolis, 1996.

von Neuman, John, *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*, Princeton University Press, 1955.

-------------------------, '*Theory of Self-Reproducing Automata'* (edited and completed by Arthur Burks) University of Illinois Press, 1966.

Zohar, Danah, *Kuantum Benlik,* Sarmal yay. Çev: Seda Kervanoğlu, İstanbul 1998.

Zukav, Gary, *The Dancing Wu Li Masters.* Bantam Books, New York, 1980.